TIJDSCHRIFT

DER

NEDERLANDSCHE

DIERKUNDIGE VEREENIGING

TIJDSCHRIFT

DER

NEDERLANDSCHE DIERKUNDIGE VEREENIGING

ONDER REDACTIE VAN

Prof. MAX WEBER,

als Voorzitter der Vereeniging,

Prof. C. PH. SLUITER, Dr. J. F. VAN BEMMELEN (Afl. 1—2),
Dr. J. C. C. LOMAN EN Dr. J. VERSLUYS Jzn. (Afl. 3—4).

2de SERIE

DEEL IX

BOEKHANDEL EN DRUKKERIJ
VOORHEEN
E. J. BRILL
LEIDEN — 1905

INHOUD

I. Wetenschappelijke Bijdragen.

Aflevering 1 en 2. Mei 1905.

Bladz.

Dr. E. D. van Oort, Beitrag zur Osteologie des Vogelschwanzes (mit Pl. I—V) 1

P. J. van Breemen, Plankton van Noord- en Zuiderzee (met Pl. VI—VII, en vele figuren) 145

Dr. C. Ph. Sluiter, Zwei merkwürdige Ascidien von der Siboga-Expedition (mit 2 Figuren) 325

Aflevering 3 en 4. Augustus 1905.

Dr. F. Muller, De wederzijdsche verhouding tusschen ei en uterus bij de knaagdieren, meer in het bijzonder bij Sciurus vulgaris (met Pl. VIII—XII) *) 329

Dr. J. G. De Man, Diagnoses of new species of macrurous decapod Crustacea from the »Siboga-Expedition" 587

23753

*) De platen hier aangegeven als VIII—XII hebben abusievelijk de Nommers I—V.

II. Verslagen

Aflevering 1 en 2. Mei 1905.

Bladz.

Verslag van de wetenschappelijke vergadering van 29 October 1904 . . III
Verslag van de wetenschappelijke vergadering van 26 November 1904. V
Verslag van de wetenschappelijke vergadering van 28 Januari 1905 . . XIV
Verslag van de wetenschappelijke vergadering van 25 Maart 1905 . . XXI

Aflevering 3 en 4. Augustus 1905.

Verslag van de gewone huishoudelijke vergadering van 4 Juni 1905 . . XXV

BIOLOGICAL LABORATORY LIBRARY

I. WETENSCHAPPELIJKE BIJDRAGEN

BEITRAG ZUR OSTEOLOGIE DES VOGELSCHWANZES

VON

Dr. E. D. VAN OORT.

I.

Allgemeine Betrachtung des knöchernen Vogelschwanzes.

Die Zahl der Schwanzwirbel ist bei Säugetieren und Reptilien im Gegensatz zu der der Vögel bedeutenden Schwankungen unterworfen; finden wir doch bei *Hylobates lar* drei, bei *Manis macrura* neunundvierzig und andererseits bei einzelnen Schildkröten zwölf und bei einigen Eidechsen mehr denn hundert Schwanzwirbel, solch grosse Unterschiede finden wir bei Vögeln nicht. Wohl bewegt sich die Zahl der Wirbel, die als Schwanzwirbel aufzufassen sind, zwischen zwei Grenzpunkten, aber Unterschiede wo die eine Form zehnmal mehr Schwanzwirbel zeigt als die andere kommen nicht vor.

Bei der überwiegenden Zahl der Vögel zerfallen die Schwanzwirbel in drei Abteilungen; die erste umfasst eine bestimmte Zahl der vordersten Schwanzwirbel, die, ursprünglich frei angelegt, beim erwachsenen Tiere untereinander und mit den Hüftbeinen verwachsen und mit den primitiven Sacralwirbeln eine oftmals scharf getrennte letzte Abteilung des Vogelbeckens bilden. Die Zahl dieser, mit dem Becken verwachsenen Schwanzwirbel, schwankt bei den verschiedenen Formen zwischen zwei bis zehn und stimmt bei den

Vertretern derselben Gattung oder Familie gegenseitig mit geringen Abweichungen überein.

Die zweite Abteilung umfasst die freibleibenden Schwanzwirbel, diese sind es die man früher mit denen der dritten Abteilung als die eigentlichen Schwanzwirbel auffasste. Zwischen dem letzten Wirbel der ersten Abteilung und dem ersten dieser besteht bei den meisten Vögeln keine scharfe Grenze. Auch die Zahl der Wirbel dieser Abteilung schwankt und bewegt sich zwischen 3 und 10. Die dritte Abteilung endlich umfasst eine Anzahl Wirbel, deren letzte rudimentär geworden und alle zu einem einzigen Knochenstücke, welches man lange als den letzten Schwanzwirbel auffasste, zusammengewachsen sind. Dieses letzte, *Pygostyl*, *Urostyl*, *Pflugscharknochen* oder *Vomer*, auch *Endkörper* genannt ist sehr verschieden in Form und Grösse; es steht in engem Verband mit der Lebensweise, wenigstens mit den Verrichtungen, für welche der Schwanz dient, und ist zweifelsohne von systematischem Wert. Eine eingehendere Betrachtung jeder dieser Abteilungen möge hier folgen.

Giebel [1]) war der erste, der dem Schwanzskelett der Vögel und besonders das Knochenstück in welches die Wirbelsäule endet, besondere Beachtung würdigte. Obgleich Cuvier [2]) schon die Wahrscheinlichkeit betonte, dass der letzte, eigentümlich umgebildete Schwanzwirbel der Vögel in der Jugend aus verschiedenen Wirbeln bestehen würde, ist diese Bemerkung dennoch von späteren Forschern [3]) unbeachtet geblieben, sodass auch Giebel noch spricht von *einem* Wirbel, mit dem der vorletzte Wirbel meistens zusammenschmilzt oder mit dem in sehr vereinzelten Fällen die beiden vorletzten Wirbel verwachsen.

In einem in »Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften" erschienenen Aufsatz beschreibt er eine Anzahl Pygostyle

1) C. G. Giebel, Der letzte Schwanzwirbel des Vogelskeletes Zeitschrift für die ges. Naturw. Bnd. VI, 1855.

2) G. Cuvier, Leçons d'Anatomie comparée. 2nde éd. T. 1, 1835.

3) Kessler aber sagt bereits dass der letzte Schwanzwirbel der Picidae aus mehreren Wirbeln zusammengesetzt scheint. Vergl. K. Kessler, Beiträge zur Naturgeschichte der Spechte. Bull. Soc. Imp. des Nat. de Moscou, tome XVII, 1844.

nach einer kurzen einleitenden Besprechung, in der er die Veränderlichkeit der Form und das oben erwähnte Verwachsen vermeldet und eine Verbesserung der Liste der Wirbel-Zahlen aus Cuvier's Leçons d' Anatomie comparée giebt, indem er nämlich bei einigen Arten die Zahl der Schwanzwirbel mit einem erhöht. Er giebt hier eine kurze Beschreibung der characteristischen Formen, doch nur von einigen Vertretern von bei weitem nicht allen Familien, doch beschränkt sich gemäss dem Titel seiner Arbeit auf den letzten Wirbel.

1866 erschien von seiner Hand in derselben Zeitschrift ein Aufsatz über die Zahl Wirbel des Vogelskelettes in dem er von 451 Vogelarten die Zahl der Hals-, Rücken- und Schwanzwirbel aufgiebt. Auch hier betrachtet er das Pygostyl als einen Wirbel und wo die Verwachsung des letzten freien Wirbels mit dem Pygostyl noch zu unterscheiden ist, rechnet er diesen zu den Schwanzwirbeln. Unter Schwanzwirbel sind in seiner Arbeit zu verstehen freie Schwanzwirbel, dies sind jene die nicht mit dem Becken zusammengewachsen sind und die, wo die Verwachsung mit dem Pygostyl noch deutlich erkennbar ist, sowie endlich das Pygostyl selbst. Die Wirbel die mit dem Becken verwachsen sind, lässt er aber ausser Betrachtung. Auch Eyton [1]), der von vielen Arten die Zahl der Schwanzwirbel vermeldet, betrachtet das Pygostyl als einen Wirbel; mit dem Becken verwachsene Caudalwirbel nennt er nicht.

Giebel beschränkte sich allein auf erwachsene oder fast erwachsene Formen, untersuchte wenigstens keine Nestjunge oder Embryonen. In Folge des Studiums letzterer und des Vergleiches mit dem Schwanz von *Archaeopteryx* konnte Marshall [2]) das glänzende Resultat erreichen das er in seinen »Beobachtungen über den Vogelschwanz" niederlegte. Er beschränkte sich nicht allein auf das Pygostyl, sondern betrachtete ebenfalls, wennauch nur kurz, die übrigen Schwanzwirbel und die Schwanzfedern.

---

1) T. C. Eyton, Osteologia Avium, 1867. Id. Supplement 1869—75.

2) W. Marshall, Beobachtungen über den Vogelschwanz. Niederl. Archiv f. Zool. Bnd I, 1871—73.

Er leitet den fächerförmigen Schwanz der jetztlebenden Vögel von dem federförmigen des *Archaeopteryx* ab, als Folge der Verkürzung und Verwachsung der letzten Wirbel, basirt auf seine Untersuchungen betreffs des Pygostyls einiger Embryonen und Nestjungen, sowie einiger erwachsenen Arten. Marshall hat also in einer speziellen Abhandlung deutliches Licht über diese Sache verbreitet. Seine Ideeen waren aber nicht gänzlich neu, denn Owen [1]) hatte bereits 1866 sozusagen den Weg hierzu gebahnt. Letzterer erwähnt in seiner »Anatomy of Vertebrates" wo er das Skelett beschreibt, einige der am meisten abweichenden Schwänze, nennt das Pygostyl *the compound bone*, betrachtet auch kurz die übrigen Wirbel und schliesst seine Uebersicht über diesen Teil des Skelettes mit dem Hinweis auf die Möglichkeit, dass bei dem Vogelembryo die Anzahl freigebliebener Schwanzwirbel, jenem des alten gefiederten Fossils gleichkommen könne und dass, wenn diese Wirbel bei dem ausgewachsenen Tiere frei fortbestehen blieben und nicht in ihrem Wachstum gehindert würden oder verschmolzen mit anderen Teilen des Skelettes, dieselben mehr oder weniger das Bild des Schwanzes von *Archaeopteryx* wiederholen würden. Die Umbildungen des Vogelschwanzes beim Übergang von der mesozoischen zur neozoischen Periode, nennt er analog der Umbildung des protocerken Fischschwanzes zum homocerken, der dieser unterlag beim Uebergang vom palaeozoischen Zeitalter zum mesozoischen.

Ein Pygostyl findet sich bei allen *Carinatae;* die *Ratitae* zeigen, mit Ausnahme von *Struthio*, wo ein deutlich entwickeltes Pygostyl sich findet, einen primitiven Zustand, da bei diesen Arten die freien Schwanzwirbel nach dem Ende hin stets an Grösse einbüssen und, falls ein Verwachsen der letzten zwei oder drei stattfindet, was nicht bei allen der Fall zu sein scheint, das dann entstandene Knochenstück sich nicht durch besondere Grösse von dem vorhergehenden Wirbel unterscheidet, sondern öfters kleiner als dieser ist oder ihm an Grösse gleichkommt.

---

1) R. Owen, On the Anatomy of Vertebrates. Vol. II, 1866.

Unter den *Carinatae* besitzen die *Podicipidae* und *Tinamidae* das geringst entwickelte Pygostyl, für beide Familien aber ist ein Zusammenwachsen mehrerer Wirbel zu constatiren und ist die bedeutendere Grösse des Pygostyls im Vergleich mit dem letzten freien Wirbel deutlich ins Auge fallend.

Ursprünglich frei angelegt, sind bei einem einigermassen fortgeschrittenen Stadium beim Embryo die letzten Schwanzwirbel ein einziges Knorpelstück, an dem im vorderen Teile die bildenden Wirbel infolge ihrer abgeteilten Bogenstücke kennbar sind, während im hinteren Teile sowohl Wirbelkörper wie Bogen *ein* Knorpelstück bilden, welches Chorda und Nervensystem bis zum Ende hin umschliesst und am Endpunkt eine Öffnung zeigt, durch welche die Restes der Canalis neurentericus laufen. Bei dem erwachsenen Tier schliesst sich die Öffnung von hinten, eine Verdickung bleibt hier mehr oder weniger deutlich während des ganzen Lebens bestehen und trägt an der Hinterseite bei vielen Formen, zumal niederen, eine untiefe Aushöhlung, als Andeutung der Stelle, wo ursprünglich die Rückenmarkshöhle endete. Diese Verdickung ist in der Regel gelegen an dem oberen Hinterende des Pygostyls, ist aber bei einzelnen Formen durch starke Entwicklung des oberhalb des Nervensystems liegenden Abschnittes an die Unterseite verdrängt, wie dies zum Beispiel bei den *Passeres* vorkommt.

Am hinteren Teil, wo sich bereits beim älteren Embryo keine getrennten Wirbel zeigten, sind auch beim erwachsenen Tiere keine Anzeichen solcher mehr vorhanden; anders ist es aber mit dem vorderen Teile der Fall, an dem oft noch 2 oder 3 Wirbel deutlich zu unterscheiden sind. Peck [1]) beobachtete bei *Columba domestica*, dass das Rückenmark sich als Filum terminale, umgeben von der Dura und Pia mater, bis weit in das Pygostyl hinein erstrekte. Wie Marshall und Parker gezeigt haben, verknöchern die Wirbelkörper der Wirbel des Pygostyls, wenigstens

1) J. J. Peck, Variations of the Spinal Nerves in the caudal region of the domestic Pigeon. Journal of Morphology. Vol. II, 1888.

die vorderen, jeder von einem eignen Centrum aus, während auch die Haemapophysen ein eignes Verknöcherungscentrum besitzen. Bei einem Foetus von *Eurylaemus* fand MARSHALL [1]) in dem noch zum grössten Teile knorpeligen Pygostyl 5 Knochenkerne in den Wirbelkörpern und bei den vordersten 3 Wirbeln solche gleichfalls in den Haemapophysen. Ein junges Exemplar von *Buceros plicatus* besass im Pygostyl wenigstens 15 discrete Knochenstücke, von denen 5 in den Wirbelkörpern lagen; von den 6 in den knorpeligen Haemapophysen liegenden Knochenkernen waren der 2te bis 4te bedeutend grösser denn der erste und letzte und wiesen durch eine Einschnürung in der Mitte auf das Entstehen aus 2 Stücken; diese Haemapophysen verknöchern also wahrscheinlich von verschiedenen Knochenpunkten aus. Die übrigen Knochenkerne lagen in den Querfortsätzen des zweiten und dritten Wirbels. Bei *Anas boschas* fand er in dem foetalen Pygostyl sechs Knochenkerne, als Andeutung der Wirbelkörper.

Gleichfalls fand W. K. PARKER [2]) bei einem Jungen von *Cygnes olor* 5 Knochenkerne in den Wirbelkörpern des Pygostyls und am Ende ein Knorpelstück, das kein Verknöcherungscentrum enthielt. Die Zahl der Knochenkerne, welche diese Forscher in den Wirbelkörpern des Pygostyls fanden, stimmt wohl nicht überein mit der Zahl der, das Pygostyl bildenden Wirbel, weil das unsegmentierte, äusserste Ende des knorpeligen Pygostyls beim Embryo, welches einer grösseren Anzahl Wirbel entspricht wahrscheinlich von einem Centrum aus verknöchert oder selbst nicht verknöchert; aus den Abbildungen, die MARSHALL von diesen Knochenkernen giebt, erhellt dass der letzte, besonders bei dem Foetus von *Eurylaemus*, relativ viel länger ist als die vorhergehenden und folglich in diesem letzten Stück die Verknöcherung vom mehr als einem Wirbel stattfindet. WIEDERSHEIM [3]) rechnet auf das Pygostyl der heutigen Vögel circa 6 Wirbel. Diese Zahl

---

1) MARSHALL, l. c.

2) W. K. PARKER, On the vertebral chain of Birds. Proc. Royal. Soc. Vol. 43. 1888.

3) R. WIEDERSHEIM, Lehrbuch der vergl. Anatomie der Wirbelthiere, 1886 und Vergleichende Anatomie der Wirbelthiere, 1902.

wird man als Durchschnitt annehmen können, denn auch Fürbringer [1]) fand bei zahlreichen Vögeln die Fünf- und Sechszahl vorherrschend; letzterer weist auch auf das Obliteriren der letzten freien Schwanzwirbel beim Embryo hin [2]).

Bei dem erwachsenen Tiere sind die verschiedenen Teile der das Pygostyl bildenden Wirbel derart verwachsen, dass die einzelnen Wirbel oft nicht mehr zu unterscheiden sind; wohl ist dies der Fall, wenn die ersten Wirbel Querfortsätze tragen, die ganz oder nur an ihrem Ende getrennt bleiben oder wenn, was bei vielen Formen der Fall ist, in der Knochenmasse, welche ventral der verwachsenen Wirbelkörper liegt, verdünnte Stellen oder sogar Foramina vorkommen, die uns die Trennung zwischen den ursprünglichen Haemapophysen anweisen. Dieses betrifft aber nur die vorderen Wirbel, die hintern sind total zu einem Ganzen, das keine Einschneidung mehr unterscheiden lässt, verwachsen.

Die oberen Dornfortsätze der ursprünglichen Wirbel werden zu einer verticalen Platte umgebildet, der Giebel den Namen *obere Dornplatte* gegeben hat; diesen Namen habe ich in dieser Arbeit beibehalten. Die obere Dornplatte zeigt verschiedene Grössen und ist zwischen dem mittleren Paare Rectrices gelegen. Der Musculus levator coccygis heftet sich an diesem Teile des Pygostyls, bei guten Fliegern, wo diese obere Dornplatte in dem hinteren Teile die grösste Ausdehnung hat, mehr nach hinten, bei schlechten Fliegern aber, wo diese Knochenplatte meist nur an der Vorderseite des Pygostyls entwickelt ist, an dem vorderen Teil an.

Den Namen untere Dornplatte hat Giebel der oftmals plattenförmigen Knochenmasse gegeben, die ventral der Wirbelkörper, am vorderen Teil des Pygostyls wahrzunehmen ist. Diesen Namen habe ich in den hierfolgenden Beschreibungen nicht gebraucht, da untere Dornfortsätze an der Bildung dieser Knochenmasse nicht teilnehmen; dieselbe wird gebildet durch die Haemapophysen, von

1) M. Fürbringer, Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel, II, 1888, s. 190.

2) l. c. s. 687.

denen einige, wie Marshall dies bei *Buceros* fand, aus 2 Kernen verknöchern; sie dient zur Befestigung des Musculus depressor coccygis.

Diese beiden Teile, die obere Dornplatte und die verwachsenen Haemapophysen an der Unterseite, sind es, die zumal die Form der verschiedenen Pygostyle verursachen; hinzu kommen noch die Querfortsätze der vordersten Wirbel, die aber eine viel untergeordnetere Rolle spielen und nur bei einigen Formen (*Pavo*, *Picus*) typisch für das Pygostyl sind.

Die obere Dornplatte zeigt bei gut fliegenden Vögeln die hervorragendste Grösse und ist bei den ausgezeichnetsten unter diesen (*Diomedea*, *Fregata*, *Falconidae*) oft am meisten im hintern Teile des Pygostyls entwickelt; bei Formen, die sich nicht durch gutes Flugvermögen unterscheiden beobachtete ich eine ähnliche Ausbreitung nicht.

Die verwachsenen Haemapophysen an der Unterseite, die bei guten Fliegern gleichfalls eine starke Entwicklung erreichen, finden sich aber bei Vögeln, die ihren Schwanz hauptsächlich zu anderen Bewegungen benützen, in stärkerem Masse entwickelt. (*Phalacrocorax*, *Picidae*).

Die freien Schwanzwirbel stehen auch in engem Verband mit dem auswendigen Schwanz und zeigen in all ihren Teilen die grösste Entwicklung bei jenen Arten, deren auswendiger Schwanz sich in der einen oder anderen Hinsicht durch seine Grösse unterscheidet. Bei allen Vögeln fallen die freien Schwanzwirbel in Folge der Kürze ihrer Körper auf; nur bei niederen Formen (*Podicipidae*, *Colymbidae*) tritt diese Eigenschaft nicht so hervor.

Die freien Schwanzwirbel zeigen den procoelen Typus; die vordersten Wirbel zwar in sehr geringem Masse, die letzteren aber sehr deutlich; auch der erste Wirbel des Pygostyls ist stets von einer hohlen vorderen Gelenkfläche versehen. Bei den ersten freien Wirbeln ist die vordere Gelenkfläche sehr wenig ausgehöhlt, die hintere fast flach mit sehr geringer Wölbung nach aussen hin. Bei den mehr nach vorne hin liegenden freien Schwanzwirbeln befindet sich zwischen jeden zwei Wirbelkörpern ein bindegewe-

beartiger Ring [1]), der an der Unterseite dicker ist als oben, und sowohl mit dem davorliegenden wie mit dem hinter ihm liegenden Wirbel verbunden ist; durch diesen Ring wird eine gallertähnliche Masse umschlossen.

Im letzten Teil des Schwanzes finde ich bei *Pelecanus onocrotalus* von diesem Ring nur den oberen Teil, der dickere untere ist gänzlich verschwunden. Bei *Corvus corone* finde ich die letzten zwei Schwanzwirbel verbunden durch zwei, an den lateralen Rändern der Gelenkflächen gelegenen Bindegewebe-Bündelchen. Bei *Numenius arquatus* bleibt der Ring bis zwischen den beiden letzten Wirbeln fortbestehen.

Bei *Pelecanus* hat der ventrale Teil des Annulus fibrosus ein knorpelähnliches Aussehen; ich wage aber nicht bestimmt zu erklären ob hier wirklich Knorpel vorliegt, weil ich es nicht mikroskopisch untersuchte.

Die freien Schwanzwirbel tragen stets vollkommene Neuralbogen, desgleichen obere Dornfortsätze, die im vorderen Teile des Schwanzes, zuweilen aber auch bei allen Wirbeln, an ihrem nach vorne gerichteten Ende gegabelt sind. Praezygapophysen sind an den Neuralbogen fast immer wahrnehmbar oder fehlen zuweilen an den letzten Wirbeln; Postzygapophysen dagegen sind weit weniger deutlich entwickelt und oft garnicht zu erkennen.

Die Querfortsätze treten fast immer einfach auf, nur bei *Struthio* finden sich an den vorderen Schwanzwirbeln doppelte Querfortsätze. Sie kommen in sehr verschiedener Länge vor bis zum gänzlichen Fehlen und sind im allgemeinen bei jenen Vögeln, wo der äussere Schwanz stark entwickelt ist, am grössten; jene der letzten zwei oder drei Wirbel verleihen bei guten Fliegern, beim Ausbreiten der Schwanzfedern, diesen eine beachtenswerte Stütze. Sie entspringen von den Seitenflächen des Wirbelkörpers. Als ventrale Anhängsel finden sich an den freien Wirbeln noch die unteren Bogen oder Haemapophysen, denen wir bereits beim Pygostyl begegneten.

---

1) Annulus fibrosus. Vergl. G. Jäger, Das Wirbelkörpergelenk der Vögel. Sitzungs-Berichte d. Math-Nat. Classe d. K. Akademie der Wissenschaften. Bd. XXXIII, 1859.

Diese Bildungen, die homolog sind mit den Haemapophysen in der Schwanzgegend der Reptilien, sind nicht, wie es bei diesen der Fall ist, am meisten entwickelt im vorderen, sondern im hinteren Teile des Schwanzes. Sie können bei allen Schwanzwirbeln vorkommen, wie dies der Fall bei den *Colymbidae*, sind dann aber an den vordersten Wirbeln sehr gering entwickelt und nicht fest mit den Wirbelkörpern verbunden. Dieselben liegen intervertebral und verwachsen im hintern Teile des Schwanzes mit der Vorder-Unterseite des Wirbelkörpers. Nicht selten kommt es vor dass sie an ihrem Ende gegabelt sind und bei einigen Arten bilden sie einen geschlossenen Haemal-Kanal. Sie sind schräge nach unten und vorne gerichtet und dienen zur Anheftung der ventralen Muskulatur des Schwanzes. Meistens vergrössern sie die vordere Gelenkfläche des Wirbels, mit dem sie verbunden sind. Auf den von mir nur bei einer einzigen Art (*Pelecanus rufescens*) beobachteten Fall, dass die erste Haemapophyse der Reihe verwachsen ist mit der Unter-Hinterseite des davorliegenden Wirbels, komme ich später zurück.

Von verschiedenen Forschern werden diese Teile *Intercentra* genannt. Ich habe diesen Namen nicht gebraucht, weil ich dieselben, wie oben gesagt, als ganz dasselbe betrachte wie die Haemapophysen in der Schwanzgegend der Reptilien. Beddard [1]) unterscheidet, ganz unmotivirt, zwei Arten ventraler Anhängsel in der Schwanzgegend der Vögel; Intercentra nennt er die nicht mit einem Wirbelkörper verwachsenen Anhängsel, Hypocentra diejenigen, die mit einem Wirbelkörper verwachsen sind.

Was nun die Nerven betrifft, die zwischen den freien Schwanzwirbeln hervortreten, so beobachtete Peck [2]) dass bei der zahmen Taube in der Regel zwischen den beiden letzten Wirbeln, und zwischen dem letzten Wirbel und dem Pygostyl keine Spinalnerven mehr hervortreten; in einzelnen Fällen fand er, dass zwischen den beiden letzten freien Wirbeln auch noch ein Spinal-

---

1) F. E. Beddard, Note upon Intercentra in the Vertebral Column of Birds. Proc. Zool. Soc. London 1897.

2) J. J. Peck, l. c.

nerv lag. Zwischen dem letzten Wirbel und dem Pygostyl beobachtete er nie einen Nerv.

Die Kenntnis des Vogelschwanzes wurde um einen grossen Schritt gefördert durch die glänzenden Untersuchungen von GEGENBAUR [1]), der 1870 seine »Beiträge zur Kenntniss des Beckens der Vögel" veröffentlichte. Infolge der Untersuchung einer grossen Anzahl Vogelbecken zeigte er, dass bei Vertretern von fast allen Ordnungen zwei Wirbel bestehen, die durch einzelne Besonderheiten sich von den übrigen unterscheiden, besonders aber infolge des Verhältnisses ihrer doppelten Querfortsätze zum acetabularen Teil des Beckens als constante Bildungen sich zeigen. Bei den verschiedenen Formen, und auch individuell, sind diese Wirbel jedoch hinsichtlich ihrer Unterschiede von den übrigen Wirbeln grosser Veränderung unterworfen. Bei weitaus der Mehrzahl der Vögel sind diese beiden primitieven Sacralwirbel durch ihre doppelten Querfortsätze von den davorliegenden Wirbeln, die nur von dorsalen Querfortsätzen versehen sind, deutlich zu unterscheiden; sie bilden mit den dahinterliegenden Wirbeln eine dritte Abteilung des Vogelbeckens, die also zusammengesetzt ist aus den primitiven Sacralwirbeln und den mit dem Becken verwachsenen ursprünglichen Schwanzwirbeln. Nicht nur durch osteologische, auch durch neurologische Untersuchungen kam GEGENBAUR zu diesem Ergebnis. Infolge Hervortretens der Nerven und der Untersuchung der Plexus-Bildung der Äste sah er diese Wirbel als Homologa zweier Wirbel an, die bei den Reptilien die Träger des Beckens sind. Zwischen diesen beiden Wirbeln entspringt sowohl bei vielen Vögeln, wie bei der Mehrzahl der Reptilien (Eidechsen) ein schwacher Nerv, der *Nervus sacralis* (syn. *N. bigeminus* v. IHERING [2]), der als letzter Zweig nach dem Plexus ischiadicus geht, gleichzeitig aber einen Ramus zum Plexus pudendus abgiebt. Dieser Nerv ist nach dem Urteile GEGENBAUR's ein bestimmter Orientirungspunkt im Vogelbecken.

---

1) C. GEGENBAUR, Beiträge zur Kenntniss des Beckens der Vögel. Jenaische Zeitschrift für Medicin und Naturwissenschaften, Bnd. VI, 1870.

2) H. VON JHERING, Das peripherische Nervensystem der Wirbeltiere. Leipzig, 1878.

Aus späteren Untersuchungen bei Reptilien von Hoffmann [1]) Mivart und Clarke [2]) und von Ihering [3]) ging hervor, dass der Nervus sacralis in den meisten Fällen hinter den beiden Sacralwirbeln gelegen ist; Regel ist dies bei Krokodilen und Schildkröten. Bei Eidechsen, wo derselbe oft zwischen den beiden Sacralwirbeln entspringt, geschieht dies ebenso oft hinter den Sacralwirbeln, sodass nicht mit Sicherheit zu sagen ist was hier der normale Fall ist. Auch bei Vögeln hält der Nervus sacralis nicht immer den festen Sitz zwischen beiden Sacralwirbeln inne, den Gegenbaur ihm zuerkannte, dieses haben besonders die Untersuchungen von Gadow [4]) sowie von Ihering gelehrt, während die einzelnen Fälle die ich untersuchen konnte, hiemit übereinstimmen. Zwar ist in den meisten Fällen der Nervus sacralis hinter dem ersten oder hinter dem einzigen Sacralwirbel gelegen; als Regel kann das aber bei Weitem nicht gelten. Wenn also die primitiven Sacralwirbel nicht von den ihnen vorangehenden lumbalen oder von den ihnen folgenden sacro-caudalen Wirbeln zu unterscheiden sind, wie dies bei *Podicipes*, *Colymbus*, *Phaëton*, *Fregata*, *Cuculus*, *Buceros* u. a. der Fall ist, so dürfen wir nicht, wenn wir die Nervenverhältnisse kennen, jene Wirbel zwischen denen der Nervus sacralis entspringt, durchaus bestimmt als primitive Sacralwirbel betrachten. Bei derart Vögeln sind die primitiven Sacralwirbel nicht nachzuweisen. Nur die osteologischen Kennzeichen, die Gegenbaur für die Sacralwirbel angiebt, dürfen wir zur Bestimmung dieser benützen und mit Hülfe dieser Kennzeichen können wir bei weitaus den meisten Vögeln einen, zwei oder zuweilen auch drei Wirbel auffinden, mittelst deren die primäre Verbindung des Beckengürtels mit der Wirbelsäule stattfindet. Dieser primären Verbindung folgte bei Vögeln bereits sehr

---

1) C. K. Hoffmann, Beiträge zur Kenntniss des Beckens der Amphibien und Reptilien. Niederl. Archiv für Zool. Bd. III, 1876—77.

2) J. G. Mivart and R. Clarke, On the sacral Plexus and Sacral Vertebrae of Lizards and other Vertebrata. Trans. Linn. Soc. London. Second Series, Zoology Vol. I, (1877).

3) H. v. Jhering, l. c.

4) H. Gadow, in Bronn, Abth. Vögel.

frühe eine secundäre, wie wir dies an *Archaeopteryx* sehen; hier hat nämlich schon, gleichwie bei allen heut lebenden Vögeln, das Ilium bereits eine bedeutende prae-acetabulare Ausbreitung die wahrscheinlich im Verband steht mit dem Gehen auf den hinteren Extremitäten. Bei den heutigen Vögeln verbindet sich das prae-acetabulare Ilium mit einem oder zwei prae-sacralen Wirbeln, die beiden letzten dorso-lumbalen Wirbel, auf eine viel kräftigere Weise als die ursprüngliche Sacral-Verbindung. Es ist diese secundäre Ilio-vertebral-Verbinding welche bei höheren Formen hauptsächlich dem Becken zur Stütze dient. Noch eine dritte auf den Vordergrund tretende Verbindung des Beckengürtels mit der Wirbelsäule finden wir bei den letzten sacro-caudalen Wirbeln bei den meisten Vögeln, am deutlichsten ohne Zweifel bei *Fulica* und *Gallinula*, mittelst eines aus einem eigenen Centrum, verknöchernden Knochenstücks, das Gegenbaur [1]) bei *Otis tarda* beobachtete, welches er *Os ischio-sacrale* nannte und das von Hay [2]) wahrgenommen wurde bei *Columba*, *Gallus*, *Crex*, *Anas boschas*, *Larus* (?) *Strix aluco*, *Corvus cornix*, *Sturnus*, *Turdus*, *Sylvia hortensis*, *Picus major* (?). Infolge dieser beiden sacralen Verbindungen ist die ursprüngliche Sacralverbindnng sozusagen überflüssig geworden und tritt bei den höheren Formen in den Hintergrund (*Coraciformes* und *Passeriformes*) während sie bei den niederen Formen noch einen nicht unbedeutenden Anteil an der Verbindung des Beckens besitzt und der primitive Character bewahrt bleibt.

Die Sacro-caudalwirbel zeigen, soweit es die Querfortsätze betrifft, viele Unterschiede. Zuweilen tragen dieselben doppelte Querfortsätze und bilden einen allmähligen Übergang zu den freien Schwanzwirbeln; oft tragen dieselben einfache Querfortsätze sodass sie scharf von den Sacralwirbeln geschieden sind.

Die vordersten der Sacro-caudalwirbel sind übrigens von schwächeren Querfortsätzen versehen als die zwei oder drei letzten,

---

1) Gegenbaur, l. c. pg. 183.

2) J. B. Hay, Jemförande studier öfver Foglarnes Bäcken. Lunds Univ. Arsskrift. Tom. XXII, 1887.

deren Querfortsätze zich überdem oft einander zuneigen und dann die Crista ischio-sacralis stützen. In der Auffassung des primitiven Sacrums weichen HUXLEY [1]) und W. K. PARKER [2]) von GEGENBAUR ab; sie sehen nämlich in den direct vor den primitiven Sacralwirbeln von GEGENBAUR liegenden Wirbeln, die sich durchgängig kennzeichnen durch das totale Fehlen von unteren Querfortsätzen, die ursprünglichen Sacralwirbel, während sie die primitiven Sacralwirbel GEGENBAUR's als die ersten, mit dem Becken verwachsenen Schwanzwirbel betrachten. Ihre Anschauung hat indes nicht viele Anhänger gefunden.

Nach GARBOWSKI [3]) kann man den sacro-caudalen Wirbeln bei den Vögeln unmöglich jenen Namen geben, weil dieselben bereits längst infolge der Assimilation typische Träger des Beckens geworden sind. Ich trage kein grosses Bedenken gegen jenen Namen; ursprünglich waren es doch ganz gewiss Caudalwirbel, was GARBOWSKI selbst schon mit dem Worte »Assimilation" zugiebt.

Die Lage der Sacralwirbel, deren untere Querfortsätze selbständig verknöchern und folglich als wirkliche Rippen zu betrachten sind, ist meistens direct hinter der Verbindungslinie der beiden Acetabula, sodass die Vögel betreffs der post-acetabularen Ilio-Sacralverbindung mit den Reptilien übereinstimmen.

Im Folgenden gebe ich meine Untersuchung betreffs des Schwanzskelettes der Vögel. Dieser liegt die reiche Sammlung Skelete des Zoologischen Reichs-Museums in Leiden zu Grunde. Herr Direktor Dr. JENTINK stellte dieselbe freundlichst zu meiner Verfügung, wofür ich ihm meinen verbindlichsten Dank ausspreche. Nicht wenige Formen, besonders Ratiten, konnte ich auch in der Sammlung des dortigen Zootomischen Laboratoriums untersuchen.

---

1) T. H. HUXLEY, On the classification of Birds and on the taxonomic value of the modifications of certain of the cranial bones etc. Proc. Zool. Soc. 1867.

2) W. K. PARKER, On the vertebral chain of Birds. Proc. Royal Soc. Vol. 43., 1888.

3) T. GARBOWSKI, Zur Beurteilung vertebraler Regionen bei Vögeln. Anat. Anz. Bd. XI, 1896.

Ich verzeichnete bei allen Formen wieviel primitive Sacralwirbel zu unterscheiden sind und habe soweit als möglich, sowohl aus der Litteratur wie durch eigne Untersuchung festgestellt, wie der Nervus sacralis sich betreffs der Sacralwirbel verhält. Die Untersuchung an aufgestellten Bandskeletten hat eine grosse Schwierigkeit, erstens sind die Becken von der Unterseite aus nicht immer leicht zu betrachten und andererseits sind, besonders bei kleineren Arten, die Bänder, die die Skelettteile zusammenhalten müssen, bei der Untersuchung sehr hinderlich. Desgleichen tragen Feuchtigkeit und Staub durchlassende Schränke das ihrige dazu bei. Für die sacro-caudalen Wirbel beschränkte ich mich demzufolge nur auf die Feststellung der Zahl.

Die Pygostyle, die durchgängig schwer zu beschreiben sind, habe ich soweit als möglich abgebildet, sowohl von der Seite als von unten, während einige Formen, deren Oberrand gleichfalls characteristisch ist, überdem, ebenfalls von der Oberseite gesehen, abgebildet sind. Die Zahl der Rectrices ist bei jeder Familie angegeben.

Die embryologischen Untersuchungen wurden im Laboratorium meines hochverehrten Lehrers, weiland Professor C. K. Hoffmann, dessen Güte ich auch die meisten Embryonen verdanke, vorgenommen.

In erster Linie werden wir das Schwanzskelett der fossilen Vögel betrachten, sodann jenes der recenten und uns schliesslich den Beobachtungen an Embryonen zuwenden.

II.

Das Schwanzskelett der fossilen Vögel.

Der älteste, bis jetzt bekannte Vertreter der Vögel, *Archaeopteryx*, besitzt der ganzen Länge des Schwanzes nach freie Wirbel. Wie bekannt sind zwei Exemplare dieses Geschlechts gefunden, die aber betreffs der Total-Grösse, Form der Zähne, relativer Grösse der Füsse, sowie der Zahl der Schwanzwirbel Unterschiede darbieten, sodass einige Forscher meinen auf diese Abweichun-

gen zwei Arten [1]), sogar zwei Familien [2]) basieren zu dürfen. Dames [3]) führt für das Berliner Exemplar 20 Schwanzwirbel an, Seeley 21; beim Londoner Exemplar zählt letzterer 23 Schwanzwirbel, während Owen [4]) für dieses 22 angiebt. Nach Owen tragen von diesen 22 Wirbeln die ersten 5 Querfortsätze, Seeley dagegen weist den ersten 9 Wirbeln Querfortsätze zu. Bei dem Berliner Exemplar finden sich 5 Wirbel mit Querfortsätzen, der erste dieser 5 Wirbel ist vermutlich als der erste freie Schwanzwirbel aufzufassen. Nach diesen 5 Wirbeln folgen 4, deren Seitenwände ein erhabenes Leistchen zeigen, das längs der Mitte verläuft und als Andeutung eines Querfortsatzes zu betrachten ist. Bezüglich beider Exemplare können wir folglich mit Bestimmtheit annehmen, dass die letzten 14 Schwanzwirbel von *Archaeopteryx* keine Querfortsätze besassen.

Diese Wirbel sind ziemlich gleichmässig gebaut, der letzte, zugleich der kleinste, endet spitz; bei den vor ihm liegenden Wirbeln, nimmt die Länge des Wirbelkörpers zu, und erreicht am 9ten, von hinten gerechnet, das Maximum, worauf die Länge wieder abnimmt. Die Gliederung dieser Wirbel untereinander geschieht nach Dames mittelst der Wirbelkörper und der sehr kleinen hinteren Zygapophysen, die durch einen Vorsprung der sehr niedrigen oberen Dornfortsätze gestützt werden.

Vom 15ten Schwanzwirbel, von hintenher gezählt, ist nicht mit Sicherheit zu sagen ob derselbe Querfortsätze trägt; wenn das Aussehen dieses Wirbels einen Unterschied zwischen beiden Exemplaren bildet, kann dieses ebensowohl eine individuelle Abweichung als ein Artkennzeichen sein. Der 16te bis 20te Wirbel

---

1) H. G. Seeley, On some differences between the London and Berlin specimens, referred to Archaeopteryx. Geol. Mag., 1881, pg. 454.

W. Dames, Ueber Brustbein, Schulter-und Beckengürtel der Archaeopteryx. Sitzungsber. Akad. Wiss. Berlin, XXXVIII, 1897, pag. 818.

2) H. G. Seeley, On a restoration of the skeleton of Archaeopteryx, with some remarks on the differences between the Berlin and London specimens. Meeting British Association Adv. of Science at York, repoit 51, London 1882, pg. 618.

3) W. Dames, Ueber Archaeopteryx. Palaeont. Abhandl. Bnd. II, 1884, pg. 119.

4) R. Owen, On the Archaeopteryx of von Meyer. Phil. Trans. Roy. Soc. Vol. 153, 1863 pg. 33.

des Berliner und der 16te bis 23te Wirbel des Londoner Exemplars (bei beiden von hinten ab gerechnet) besitzen Querfortsätze. Ob bei dem Londoner Exemplar diese 23 Wirbel als freie Schwanzwirbel aufzufassen sind oder dass bereits einige der vordersten, wäre es auch nur in geringem Masse, mit den Beckenknochen verwachsen waren, ist nicht festzustellen; bei dem Berliner Exemplar scheinen die 20 Wirbel, die auf der Steinplatte, als Dames 1884 seine Arbeit veröffentlichte, sichtbar waren, die freien Schwanzwirbel zu sein; denn wie Dames 1897 mitteilte, ist es infolge sorgfältiger Praeparirung gelungen die rechte Beckenhälfte bis an ihr Ende frei zu legen und da keine Wirbel mehr zwischen den genannten 20 Wirbeln und dem Sacrum lagen, waren die davorliegenden folglich alle mit dem Becken verwachsen.

Betreffs des Beckens zeigte *Archaeopteryx* bereits ganz und gar den Typus der jetzt lebenden Vögel, denn ebenso wie hier finden wir bei ihm einen prae- und einen post-acetabularen Teil des Iliums, wovon der erste aber den letzteren bedeutend an Grösse übertrifft. Zwischen dem oberen Rand des Iliums und dem Acetabulum springt das Knockenstück ein wenig convex nach aussen hervor, die Grenze zwischen dem prae- und dem post-acetabularen Ilium bildend. Eine ähnliche Scheidung zeigen alle recente Vögel gleichfalls und gerade unter oder in dem unmittelbaren Bereich dieser Ausbuchtung liegen an der Innenseite die primitiven Sacralwirbel.

Die convexe Grenze zwischen dem prae- und dem post-acetabularen Teile des Iliums bei *Archaeopteryx* deutet also ganz bestimmt die Stelle an, wo die primitive Verbindung von Becken und Wirbelsäule stattfindet. Zieht man die Länge der Wirbel in Betracht, so ist die mutmassliche Zahl der zum Sacrum verwachsenen Wirbel, sowohl beim Londoner, als beim Berliner Exemplar nach Dames ungefähr 6. Die obenerwähnte Ausbuchtung zwischen den beiden Ilium-Teilen liegt, wenn wir die Länge der sechs Wirbel untereinander als dieselbe annehmen, wogegen wohl kein Bedenken besteht, ungefähr zwischen dem 4ten und 5ten Wirbel, die beide aller Wahrscheinlichkeit nach als die primitiven Träger des

Beckens zu betrachten sind, während der 6te Wirbel dann als ein assimilirter Schwanzwirbel aufzufassen ist.

Das Berliner Exemplar zeigt sodann eine Serie von 21 Schwanzwirbeln, deren erster ins Sacrum aufgenommen ist und weicht mit dieser Zahl nicht bedeutend von dem 22—23 wirbeligen Schwanz des Londener Exemplars ab; hier ist nicht zu bestimmen bis wie weit sich die Verwachsung der Hüftknochen mit der Wirbelsäule erstreckte.

Betreffs der Zahl der Schwanzfedern giebt Owen für das Londoner Exemplar 20 Paare an; Dames nennt für das Berliner keine bestimmte Zahl.

Die im geologischen Zeitalter auf *Archaeopteryx* folgenden Kreidevögel von Nord-Amerika, die *Odontornithes* von Marsh [1]) zeigen im Bau des Beckens bereits betreffs der Einzelheiten den Typus der jetzt lebenden Vögel. Bei *Hesperornis,* durch die Form dieses Skelettteiles sich sehr *Colymbus* nähernd, sind ebenso wenig wie bei dieser Form die beiden primitiven Sacralwirbel deutlich zu unterscheiden.

Betrachten wir aber als solche die beiden Wirbel, die gleich hinter der Verbindungslinie der beiden Acetabula gelegen sind [2]), so zeigt es sich, dass hier in den Becken-Complex 8 à 9 ursprüngliche Schwanzwirbel aufgenommen sind. Den beweglichen Schwanz beschreibt Marsh als aus 12 Wirbeln bestehend, wovon 11 genau bekannt sind, während der grösste Teil des zwölften fehlt. Die ersten 4 Wirbel tragen grosse Dornfortsätze und nicht sehr stark entwickelte Querfortsätze. Vom 4ten Wirbel ab gerechnet, vermindert der Dornfortsatz an Grösse, sodass dieser beim 11ten Wirbel von sehr geringer Höhe ist; die Querfortsätze dagegen nehmen in Länge zu, erreichen am 7ten, 8ten und 9ten Wirbel ihr Maximum, und werden darauf wieder kürzer. Von diesen 12

---

1) O. C. Marsh, Odontornithes. A Monograph of the extinct toothed Birds of North-America, 1880.

Derselbe, Birds with teeth. Third Ann. Rep. Un. States Geol. Survey, 1883, pg. 49.

2) O. C. Marsh, Odontornithes, plate XI.

Wirbeln sind die ersten 9 beweglich mit einander verbunden, der 10te und 11te Wirbel sind zu einem Stück verwachsen, an dem von hinten der von Marsh reconstruierte 12te Wirbel befestigt ist. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass der Schwanz mit dieser Anzahl Wirbel complet ist; sicher ist, dass vom 10ten Wirbel ab die letzten Schwanzwirbel untereinander zu einem Stück verwachsen waren, das mit dem Pygostyl der recenten Vögel übereinstimmt, sich aber durch die Form wesentlich davon unterscheidet, weil die verticale Ausbreitung sowohl nach oben wie nach unten sehr unbedeutend ist, während andererseits die Querfortsätze bis zum letzten Wirbel vorhanden sind. Der ganze Bau zeigt, dass keine grossen Rectrices am Schwanz vorhanden waren, was überdem durch das fehlende Flugvermögen bestätigt wird.

Die totale Zahl der Schwanzwirbel bei *Hesperornis* ist also ungefähr 20 à 21; von diesen sind 8 à 9 ins Sacrum uebergegangen, 9 sind als freie Wirbel vorhanden und 3 sind zu einem Ganzen verwachsen.

Der Schwanz von *Ichthyornis*, die zweite ziemlich vollständig bekannte Vogelart aus der Kreide-Periode von Nord-Amerika, ähnelt betreffs ihres Baues sehr den jetzt lebenden Vögeln. Das Sacrum, das ziemlich viel Ähnlichkeit hat mit dem unserer *Laridae* besteht aus 10 Wirbeln und aus den weit nach hinten gelegenen Acetabula ist zu folgern, dass nur wenige Schwanzwirbel mit diesem Wirbelcomplex verwachsen sind.

Vom freien Schwanz beschreibt Marsh bei *Ichthyornis victor* 5 Wirbel und ein Bruchstück des Pygostyls, an welchem 2 Wirbel zu unterscheiden sind. Bei Betrachtung der Abbildung, die er von diesen 5 Wirbeln gibt, scheint es mir, dass mit dieser Zahl Wirbel der Schwanz nicht complet ist; nach der Richtung der Querfortsätze zu urteilen fehlen einige derselben. Marsh giebt überdem nicht deutlich an, ob der Schwanz vollständig ist, da er nur spricht von »a series of seven caudal vertebrae preserved in one specimen of *Ichthyornis victor*". Die mutmassliche Zahl der Schwanzwirbel ist folglich nicht mit Sicherheit zu bestimmen; aus den Teilen aber, die wir kennen, ist zu entnehmen dass der

Schwanz dieses Vogels sich wenig oder gar nicht von dem unsrer Vögel unterscheidet.

Die übrigen fossilen Vögel aus der Secundär- und Tertiär-Periode können wir mit Stillschweigen übergehen, da uns wenig oder nichts vom Schwanzskelett überliefert ist und unsre Kenntnis davon zu mangelhaft ist um einige Schlüsse zu ziehen.

Aus dem Quartär sind die *Dinornithidae* völlig bekannt, bieten aber, hinsichtlich des Schwanzes wenig Interesse. Der speziellen Arbeit von Hutton [1]) über das Achsenskelett dieser Gruppe entlehne ich Folgendes: »The pelvic (or syn-sacral) vertebrae are seventeen in number, from 28 to 44. N°. 45 is sometimes anchylosed to those in front of it, sometimes free; n°. 46 to 53 are free caudals; n°. 54 is sometimes free, sometimes anchylosed to n°s 55 and 56, which always form a single bone". Die Zahl freier Schwanzwirbel beträgt folglich 8 à 10; das Pygostyl ist aus 2 à 3 Wirbeln zusammengestellt. Die einzige Form, die ich untersuchte, war *Anomalopteryx didiformis*, im Leidener Geologisch-Mineralogischen Museum anwesend. Diesem Skelett fehlt aber der freie Schwanz und das Sacrum ist am Hinterrande schadhaft. Auf die zwei deutlichen Sacralwirbel folgen noch 3 verwachsene Schwanzwirbel, womit jedoch die Zahl assimilierter Wirbel nicht vollzählig ist.

III.

Das Schwanzskelett der recenten Vögel.

Ratitae.

Bei allen Ratiten ist der Schwanz ein rudimentäres Organ und spielt keine Rolle bei der Fortbewegung. Ein Pygostyl kommt nur vor bei *Struthio* und zuweilen bei *Apteryx*.

Struthionidae. Bei *Struthio* ist der Nervus sacralis gelegen vor

---

1) F. W. Hutton, Axial Skeleton in the Dinornithidae. Trans. New.-Zealand Institute, Vol. XXVII, 1894.

den beiden primitiven Sacralwirbeln (Gadow [1])). Die Rectrices sind zu Schmuckfedern umgebildet und dienen nicht bei der Fortbewegung.

Struthio camelus hat 7 freie Wirbel, deren Neuralbogen starke, breite, bifurkierte Dornfortsätze tragen. Die Querfortsätze sind weniger stark entwickelt; am 3ten, 4ten und 5ten Wirbel sind sie doppelt, nach hinten nehmen sie an Grösse ab und sind am letzten freien Wirbel sehr klein. Untere Bogen kommen an den freien Wirbeln nicht vor, ebensowenig wie am Pygostyl. Letzteres ist ziemlich gross, seitlich plattgedrückt und von der Seite gesehen von viereckiger Form [2]). Die obere Dornplatte verläuft der ganzen Länge nach in gleicher Höhe, oder steigt am hinteren Ende etwas empor. An der Vorderseite ist die obere Dornplatte ebenso wie die Dornfortsätze der freien Wirbel bifurkiert. Querfortsätze sind am Pygostyl nicht mehr angedeutet. Im Becken sind die beiden Sacralwirbel deutlich zu unterscheiden und sind 8 Schwanzwirbel untereinander und mit dem Beckenknochen verwachsen.

Ein jüngeres Exemplar besitzt ebenfalls zwei deutliche Sacralwirbel, 8 verwachsene Wirbel, obgleich die Vereinigung des letzteren mit dem Sacrum noch wenig fest ist, und 8 freie Wirbel, welche dieselben Verhältnisse zeigen als beim vorigen Exemplar. Das Pygostyl ist bedeutend kleiner und zeigt im Vergleich mit jenem der vorigen Art deutlich, dass der letzte Wirbel, der hier noch frei, dort mit dem Pygostyl verwachsen ist. Die obere Dornplatte ist an der Vorderseite nur sehr wenig bifukiert und besitzt in der vorderen Hälfte ein Foramen. An der Hinterseite zeigt dieses Pygostyl eine Öffnung, deren Ränder einigermassen auseinander weichen und in welche der Canalis vertebralis endet.

Von den beiden Exemplaren, die ich ferner noch im Zoologischen Reichs-Museum untersuchen konnte, besass das erste 2

---

1) Wenn der Name Gadow's im Texte zwischen Klammern steht oder nicht seine Arbeit citirt ist, ist immer seine Bearbeitung der Vögel in Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreichs gemeint.

2) Siehe die Abbildung in Fig. 1 und Fig. 69 bei Mivart, On the axial skeleton of the Ostrich. Trans. Zool. Soc. Vol. VIII, 1874.

Sacralwirbel, 8 verwachsene und 7 freie Wirbel, das zweite aber 3 deutliche Sacralwirbel, 8 verwachsene und 8 freie Schwanzwirbel, ausser dem Pygostyl.

Rheidae. Der letzte zum Plexus ischiadicus verlaufende Nerv liegt vor den beiden Sacralwirbeln; eine Verbindung zwischen dem Plexus ischiadicus und dem Plexus pudendus findet nicht immer statt (Gadow). Der Schwanz ist sehr gering entwickelt.

Rhea americana. Das erste, von mir untersuchte Skelett zeigt 3 deutliche Sacralwirbel; von den mit dem Becken verwachsenen Schwanzwirbeln ist der Körper des ersten, direct auf die Sacralwirbel folgenden, wahrnehmbar; die folgenden, in der Höhlung zwischen den Ossa ilii gelegen, sind ganz resorbiert. Gleich hinter den Ossa ilii sind die Schwanzwirbel wieder entwickelt, wenn auch sehr klein, und zeigen selbe getrennte Wirbelkörper. In der Mitte der Reihe freier Schwanzwirbel findet ein zweites Verwachsen mit dem Becken statt und zwar mit den Enden der Ossa ischii. Vom hinteren Rande der Hüftbeine ab bis wo diese mit den Sitzknochen verwachsen sind, und gleichfalls in der Strecke dieser Verwachsung liegend, finden sich 6 Wirbel; nach diesen folgen noch 6 ganz freie von denen der letzte sehr klein und kegelförmig ist. Dorn- und Querfortsätze sind bei allen Schwanzwirbeln sehr klein, bei den letzten selbst nicht angedeutet; Haemapophysen sind nicht vorhanden.

Ein zweites Exemplar zeigt dieselben Verhältnisse, am Ende des Schwanzes aber nur 5 freie Wirbel.

Rhea zeigt Verhältnisse, denen wir bei keinem anderen Vogel begegnen. Die Schwanzwirbel, welche mit den Ossa ilii verwachsen und zum grössten Teil verschwunden sind, vertreten die eigentlichen, mit dem Becken verwachsenen Schwanzwirbel der übrigen Vögel; alle darauf folgenden Wirbel sind die freien Schwanzwirbel, die aber eine, nur bei *Rhea* vorkommende Verwachsung mit den Sitzknochen bilden. Nur die zweite Hälfte der freien Schwanzwirbel ist hier bewegbar.

Aus der Länge des Wirbelkörpers des ersten, mit dem Becken verwachsenen Schwanzwirbels ist die mutmassliche Zahl der mit

den Ossa ilii verwachsenen Schwanzwirbel auf ungefähr 6 zu bestimmen.

Dromaeidae. Kein äusserer Schwanz.

Dromaeus novae-hollandiae. Die Verhältnisse sind beim Becken nicht deutlich. Die Sacralwirbel und die vordersten verwachsenen Schwanzwirbel sind, was ihre äussere Form betrifft, untereinander ziemlich gleich. Nehmen wir 2 Sacralwirbel an, dann sind noch 10 sacro-caudale Wirbel im Sacrum vorhanden. Freie Wirbel sind 9 vorhanden; der letzte ist sehr klein und kegelförmig. Die Dornfortsätze sind ebenso wie bei *Struthio* bifukiert, doch weniger stark entwickelt. 8 Wirbel tragen kleine Querfortsätze, dem 9ten fehlen dieselben.

Ein zweites Exemplar besitzt, wiewohl nicht deutlich, 2 Sacralwirbel, worauf noch 10 verwachsene und 9 freie Schwanzwirbel folgen. Von 2 Exemplaren im Zoologischen Reichs-Museum, die jedes 3 Sacralwirbel zeigen, besitzt das erste 9 verwachsene und 8 freie Schwanzwirbel, das zweite 8 verwachsene und 9 freie Wirbel.

Casuariidae. Bei *Casuarius casuarius* liegt der Nervus sacralis zwischen den beiden primitiven Sacralwirbeln und verbindet den Plexus ischiadicus mit dem Plexus pudendus (Gadow). Kein äusserer Schwanz.

Casuarius casuarius besitzt 2 deutliche Sacralwirbel; die sacro-caudalen Wirbel sind so innig mit den Ossa ilii verwachsen, dass, besonders im hinteren Teile des Beckens, keine Trennung zwischen den ursprünglichen Wirbeln zu bemerken ist. Wahrscheinlich sind 9 sacro-caudale Wirbel vorhanden. Von den freien Wirbeln, deren 9 anwesend sind, besitzen die vordersten ziemlich grosse Dornfortsätze; die Querfortsätze aller Wirbel sind klein. Der letzte Wirbel ist sehr klein und kegelförmig und trägt weder Quer- noch Dornfortsätze. Ein anderes Skelett besitzt 2 Sacralwirbel, wahrscheinlich 9 bis 10 sacro-caudale und 8 freie Wirbel.

Ein drittes Exemplar zeigt die Beckenverhältnisse deutlicher als die vorigen und besitzt 2 sacrale- und 9 sacro-caudale Wirbel, sowie 9 freie Schwanzwirbel.

Zwei Exemplare im Zoologischen Reichs-Museum besitzten je

2 Sacralwirbel und 8 freie Schwanzwirbel; ersteres aber 9, das andere 10 sacro-caudale Wirbel.

Apterygidae. Kein äusserer Schwanz.

Apteryx oweni. Die beiden Sacralwirbel sind deutlich zu unterscheiden. Sacro-caudale Wirbel sind 5 vorhanden. Die 7 freien Schwanzwirbel sind wenig entwickelt und nehmen nach hinten an Grösse ab, der letzte ist ein kegelförmiger Knochen. Dornfortsätze sind an den vordersten freien Wirbeln sehr gering entwickelt, Querfortsätze an den ersten 5 durch ein aufrechtstehendes Leistchen angedeutet. Bei einem Exemplare im Zoologischen Reichs-Museum sind drei Wirbel als primitive Sacralwirbel aufzufassen; ferner sind hier 3 sacro-caudale und 8 freie Wirbel vorhanden.

Von den beiden folgenden Arten, gleichfalls aus demselben Reichs-Museum besitzt *Apteryx mantelli* 2 sacrale und 3 sacro-caudale Wirbel; nach diesen folgen 9 Wirbel, deren 9ter klein und kegelförmig, und mit dem 8ten verwachsen ist.

Apteryx australis zeigt 2 Sacralwirbel und 4 sacro-caudale Wirbel, während infolge der schlechten Beschaffenheit der letzten Schwanzwirbel die Zahl der freien nicht bestimmt festzustellen ist.

Parker [1]) fand bei allen durch ihn untersuchten *Apteryges* 3 Sacralwirbel und 3 mit dem Becken verwachsene Caudalwirbel. Eine Ausnahme fand er bei *Apteryx oweni*, wo hinter den 3 Sacralwirbeln 4 mit dem Becken verwachsene Wirbel folgten; der erste dieser Wirbel aber war von Diapophysen versehen, die ebenso deutlich waren wie die Rippe des 3ten Sacralwirbels, weshalb er diesen als einen 4ten Sacralwirbel auffasste. Der letzte der mit dem Becken verwachsenen Wirbel war nur teilweise von den Ossa ilii bedeckt. Freie Wirbel fand er in der Regel 6, worauf ein Pygostyl folgte, das wahrscheinlich durch Verwachsen von 2 oder 3 Wirbeln entstand. Bei einem Exemplar von *Apteryx oweni* beoachtete er aber 7 freie Wirbel, deren letzter einfach zu sein schien; in diesem Falle war folglich kein

---

1) T. J. Parker, Observations on the Anatomy and Development of Apteryx. Philos. Trans. Royal Soc. London (B) 1892.

Pygostyl vorhanden. Intercentra (Haemapophysen) fand er in der Schwanzgegend bei einem Exemplar von *Apteryx australis;* es waren 2 unregelmässige, kleine Knochenstücke, deren eines zwischen dem Pygostyl und dem letzten freien Wirbel, und das andere zwischen den beiden letzten freien Wirbeln lag.

Betreffs der totalen Zahl der Schwanzwirbel zeigen die *Struthionidae*, *Rheidae*, *Casuariidae* und *Dromaeidae* keine bedeutenden Unterschiede; bei den *Apterygidae* dagegen ist eine nicht unbelangreiche Reduction zu bemerken. Meine Angaben stimmen der Hauptsache nach mit jenen Mivart's [1]) überein; dieser Forscher fand aber bei allen durch ihn untersuchten Ratiten 3 Sacralwirbel, während seine totale Zahl der Schwanzwirbel von *Rhea* ungefähr 4 weniger beträgt als jene durch mich gefundene. Meiner Meinung nach aber ist seine Angabe betreffs der Zahl der mit den Ossa ilii verwachsenen und resorbiert werdenden Wirbel zu gering.

Sehr bedeutend weichen meine Angaben, gleich jene von Mivart, ab von den Zahlen die Gadow [2]) angibt für die post-sacralen Wirbel, die unbeweglich mit dem distalen Teil des Os ilii verwachsen sind bei *Apteryx*, *Struthio* und *Rhea;* für diese Formen gibt dieser Autor resp. 9, 13 und 14 solcher Wirbel an. Ich bezweifle es sehr, ob diese Wirbel in ähnlicher Anzahl bei den genannten Ratiten vorkommen.

Carinatae.

Colymbiformes.

Podicipidae. Die primitiven Sacralwirbel sind im Becken nicht zu erkennen; die Wirbel zwischen denen der Nervus sacralis entspringt, sind im Gegensatz zu jenen bei anderen Vögeln, auffallend weit hinter der Verbindungslinie der Acetabula gelegen und hierin stimmen die *Podicipidae* mit den *Colymbidae* überein. Der Plexus ischiadicus wird ausser durch den hinteren Zweig der

---

1) St. G. Mivart, On the axial Skeleton of the Struthionidae. Trans. Zool. Soc. Vol. X, 1877.

2) H. Gadow, Zur vergleichenden Anatomie der Muskulatur des Beckens und der hinteren Gliedmasse der Ratiten. Jena, 1880.

Nervus furcalis aus 4 ganzen Wurzeln gebildet; der Nervus sacralis geht als letzter Zweig zum Plexus ischiadicus und sendet gleichzeitig einen Ast zum Plexus pudendus. Dies fand ich bei *Podicipes cristatus.* Von Ihering [1]) fand gleiche Verhältnisse bei *Podicipes fluviatilis.* Ein äusserer Schwanz ist nicht vorhanden, Rectrices sind nicht zu unterscheiden.

Podicipes cristatus. Von drei Skeletten, die ich untersuchte zeigt das erste 6, das zweite 7, das dritte 8 freie Schwanzwirbel. Der erste freie Wirbel findet sich bei allen Exemplaren zwischen einer rückwärts gerichteten, spitzen Ausdehnung des Iliums, ohne mit dem Sacrum zu verwachsen. Die Dornfortsätze der Wirbel sind schwach, jene des ersten Wirbels am grössesten. Die Querfortsätze sind sehr schwach entwickelt, an den vordersten Wirbeln durch ein aufrechtes Leistchen angedeutet, an den letzten Wirbeln fehlen dieselben.

Kleine Haemapophysen finden sich an den letzten 4 freien Wirbeln und an der Vorderseite des Pygostyls. Das Pygostyl (*Taf. I Fig.* 1) übertrifft den letzten freien Wirbel 2 à $2^1/_2$ Mal an Länge und ist stark seitlich plattgedrückt. Der Oberrand ist scharf, der Unterrand zeigt in der Mitte und an der Vorderseite eine sehr geringe Verdickung. Die Rückenmarkshöhle kann bis ans Ende verfolgt werden und an der Stelle, wo dieselbe endet, ist der Hinterrand verdickt.

Über die sacro-caudalen Wirbel ist bei einem Skelett, dessen Nervenverhältnisse man nicht kennt, nichts mitzuteilen. Bei einem Objekt, das ich mit den Weichteilen untersuchen konnte, folgten den beiden Wirbeln, zwischen denen der Nervus sacralis entspringt, 6 sacro-caudale Wirbel. Vorhanden waren 6 freie Wirbel, die gleich dem Pygostyl dieselben Verhältnisse zeigen wie bei den 3 besprochenen Exemplaren.

Bei einem Eyemplar von *Podicipes fluviatilis* fand ich 6 freie Wirbel. Die Form des Pygostyls stimmt mit jener der vorigen Art überein.

---

1) H. von Ihering, Das peripherische Nervensystem der Wirbelthiere, 1871.

Nach Pycraft[1]) kommen bei dieser Familie 2 Sacralwirbel vor, denen 5 à 7 Sacro-caudalwirbel folgen; freie Wirbel, einschliesslich des Pygostyls, welches er als einen Wirbel auffässt, finden sich 6 à 7 nach ihm.

Colymbidae. Dasselbe was bei der vorigen Familie betreffs des Beckens gesagt wurde, ist hier zu bemerken. Bei *Colymbus arcticus* (Gadow) und *Colymbus septentrionalis* sendet der Nervus sacralis einen Ramus zum Plexus pudendus. Rectrices klein, 20 in der Zahl.

Colymbus septentrionalis hat 6 freie Schwanzwirbel. Die Dornfortsätze sind gross, die Querfortsätze gut entwickelt am 3ten, 4ten und 5ten Wirbel, am 6ten Wirbel sind dieselben klein. Die beiden ersten freien Wirbel liegen zwischen einem Auswuchs der beiden Ossa ilii, wodurch das Wachstum der Querfortsätze gehemmt ist. Haemapophysen finden sich an allen freien Wirbeln, am ersten als zwei kleine Knochenstücke an der Vorderseite des Wirbelkörpers gelegen, am 2ten und 3ten Wirbel als ein einzelnes Knochenstück, intervertebral gelegen und nicht mit dem Körper verwachsen, am 4ten bis 6ten Wirbel als ein ziemlich grosser, nach vorne gerichteter, am Ende gespaltener und mit der Unterseite des Körpers verwachsener Fortsatz. Das Pygostyl (*Taf. I Fig.* 2) ist besser entwickelt als bei den *Podicipidae.* Es ist gleichfalls seitwärts plattgedrückt mit scharfem Oberrand und mit, besonders nach vorne hin, etwas verdicktem Unterrand. An den Seiten verläuft über die Mitte in der Richtung der Längs-Achse eine Verdickung, die den Verlauf der Rückenmarkshöhle anweist; am oberen Ende des Pygostyls, gerade über der Stelle, wo die Verdickung endet, ist eine Oeffnung vorhanden, deren Ränder einigermassen auseinander weichen. Am vorderen Ende ist eine Spur von Querfortsätzen zu bemerken. Sacro-caudalwirbel sind 6 vorhanden. Bei einem augenscheinlich jugendlichen Exemplar sind die beiden vorderen Wirbel des Pygostyls noch deutlich zu unterscheiden; 5 freie Caudalwirbel finden sich hier. Ein drittes Exemplar zeigt gleichfalls 5 freie Wirbel, ein viertes aber 7.

---

1) W. B. Pycraft, Contributions to the Osteology of Birds. Part IV, Pygopodes. Proc. Zool. Soc. London, 1899.

Zwei Skelette von *Colymbus arcticus* besitzen 5 freie Schwanzwirbel, alle von Haemapophysen versehen. Das Pygostyl stimmt bei dieser Form mit dem der vorigen überein. *Colymbus glacialis* stimmt in jeder Hinsicht mit den letzten überein.

Spheniscifórmes.

Spheniscidae. Der Nervus sacralis entspringt bei *Spheniscus demersus* zwischen den beiden primitiven Sacralwirbeln und nimmt Teil am Plexus pudendus (Carlsson [1])). Der Schwanz ist kurz; Rectrices steif und oft in grosser Anzahl, 16—20, vorhanden.

Spheniscus demersus. Den beiden Sacralwirbeln folgen 3 Sacrocaudalwirbel. Der freie Schwanz besteht aus 8 Wirbeln und dem Pygostyl. Die Dornfortsätze aller freien Wirbel sind kräftig entwickelt und jene der ersten sechs sind an ihrem Ende gegabelt. Die Querfortsätze sind breit und nicht lang. Haemapophysen sind nur undeutlich an den letzten drei freien Wirbeln zu beobachten, sowie an der Vorderseite des Pygostyls. Letzteres (*Taf. I Fig.* 3) ist hier sehr in die Länge gezogen, seitlich nicht sehr plattgedrückt und infolgedessen stabförmig. Die grösste Dicke liegt in der Mitte der vorderen Hälfte, in der hinteren Hälfte mehr nach oben. Der Oberrand ist scharf, die obere Dornplatte ist eigentlich nur an der Vorderseite entwickelt. Der Unterrand ist abgeplattet und von einer über die Länge verlaufenden Rinne versehen, am Vorderende tief gegabelt infolge der grossen paarweise angelegten Haemapophysen. Querfortsätze sind an der Vorderseite des Pygostyls angedeutet.

Eudyptula minor besitzt nur 2 sacro-caudale Wirbel; von den 7 freien Wirbeln tragen die ersten 5 gegabelte Dornfortsätze. Die Querfortsätze sind klein und breit. Haemapophysen fand ich an der vorderen Unterseite der letzten 4 Wirbel und des Pygostyls, das betreffs der Form mit jenem der vorigen Art übereinstimmt. *Aptenodytes patagonica* besitzt 2 sacrale und 3 sacro-caudale Wirbel; an den 4 letzten der 7 freien Schwanzwirbel finden sich Haemapophysen. Das Pygostyl gleicht dem der vorigen.

---

1) A. Carlsson, Beiträge zur Kenntniss der Anatomie der Schwimmvögel. Bihang till kong. Svenska Vet.-Akad. Handlingar, Bnd. 9, n°. 3, 1884.

Von Menzbier[1]) giebt an, dass bei den *Spheniscidae* normal 2 Schwanzwirbel mit den Sacralwirbeln verwachsen. Bei der Gattung *Spheniscus* verwächst indes nach Watson[2]) nur ein Schwanzwirbel mit dem Becken. Dieses stimmt nicht mit dem, an dem durch mich untersuchten Exemplar im Zoologischen Reichs-Museum von mir beobachtetem überein. Was der erste Autor betreffs der Zahl freier Schwanzwirbel beim Genus *Spheniscus* sagt, näml. dass hier 8 freie Wirbel and nicht 7 wie bei anderen *Spheniscidae* vorkommen, habe ich gleichfalls beobachtet; ich kann aber seinem Ausspruch »doch erscheint als überzählig gegen die Zahl der Schwanzwirbel der anderen Pinguine nicht der letzte, sondern der erste freie Wirbel" nicht zustimmen.

Bei einem jungen Exemplar von *Eudyptes chrysocome* beobachtete v. Menzbier 13 Wirbel in der Lenden- und Sacral-Gegend, deren letzte 2 Caudalwirbel waren. Diese beiden Schwanzwirbel verwachsen bereits frühzeitig mit dem Becken, denn für das erwachsene Tier giebt er dieselben Verhältnisse an. Ferner hatte das junge Exemplar, auf beide verwachsene Schwanzwirbel folgend, 13 à 14 allmählig nach dem Ende hin an Grösse abnehmende Wirbel, die mit Ausnahme der letzten 2 oder 3 deutlich von einander geschieden waren. Hieraus folgt also, dass dieses junge Tier 2 Sacro-caudalwirbel, 11 freie Caudalwirbel und ein Pygostyl von 2 à 3 Wirbeln besass. Männich[3]) erwähnt bei *Eudyptes chrysocome* nur 6 freie Schwanzwirbel; das Pygostyl besteht nach ihm aus 7 verwachsenen Wirbeln.

Pycraft[4]) giebt für die *Spheniscidae* 2 primitive Sacralwirbel und 1 bis 3 verwachsene caudale Wirbel an. Das Pygostyl, welches er von einem jungen Exemplar von *Catarrhactes* (*Eudyptes*) *chry-*

---

1) M. von Menzbier, Vergleichende Osteologie der Pinguine in Anwendung zur Haupteinteilung der Vögel. Bull. Soc. Imp. des Nat. Moscou. Nouv. Ser. I, 1887.

2) M. Watson, Report on the Anatomy of the Spheniscidae collected during the voyage of H. M. S. Challenger, 1883.

3) H. Männich, Beiträge zur Entwicklung der Wirbelsäule von Eudyptes chrysocome. Jenaische Zeitschrift für Naturw. Bnd. 37, 1903.

4) W. P. Pycraft, Contributions to the Osteology of Birds. Part II, Impennes. Proc. Zool. Soc. London, 1898.

socome abbildet, besteht nach ihm aus ungefähr 6 Wirbeln.

Procellariiformes.

Procellaridae. Die primitiven Sacralwirbel sind nicht immer deutlich im Becken zu erkennen. Bei *Fulmarus glacialis* entspringt der Nervus sacralis zwischen den beiden primitiven Sacralwirbeln und sendet einen Verbindungszweig zum Plexus pudendus (Gadow). Schwanz gut entwickelt in Verband mit dem ausgezeichneten Flugvermögen. Rectrices bei *Diomedea*, *Puffines*, *Oceanodroma* und *Procellaria* 12 in der Zahl, bei *Fulmarus* und *Daption* 14, bei *Ossifraga* 16.

Diomedea exulans. Den beiden Sacralwirbeln folgen 3 mit dem Becken verwachsene Schwanzwirbel. Sieben freie Wirbel sind vorhanden, diese tragen grosse Dornfortsätze, die bei den 6 ersten Wirbeln an ihrem Ende bifurkiert sind. Die Querfortsätze sind gross und breit. Haemapophysen sind am 3ten bis zum 7ten Wirbel vorhanden. Das Pygostyl ist sehr typisch für dieses Genus. Kennzeichnend ist das Auswachsen der oberen Dornplatte am hinteren Teile, mit dem davor liegenden tiefen Einschnitt. Der Oberrand ist scharf, der Unterrand verbreitert und lässt 2 hinter einander gelegene Haemapophysen unterscheiden. Querfortsätze sind am vordersten Teil wahrnehmbar.

Diomedea melanophrys und *Phoebetria fuliginosa* haben gleichfalls 3 verwachsene und 7 freie Schwanzwirbel mit denselben Verhältnissen. Das Pygostyl (*Taf. I*, *Fig.* 4) stimmt bei diesen genau mit der vorigen Art überein.

Ossifraga gigantea zeigte trotz der grossen Zahl von 16 Rectrices, ein besonders kleines Pygostyl bei dem Exemplar, das ich untersuchte. Die Form dieses letzteren stimmt mit jener von *Diomedea* überein. Die 7 freien Wirbel sind ebenso wie bei jenem Genus kräftig geformt; Haemapophysen kommen an 5 Wirbeln vor. Sacro-caudale Wirbel sind 4 vorhanden. Die Sacralwirbel sind sehr undeutlich.

Fulmarus glacialis. Die Beckenverhältnisse sind nicht deutlich. Vermutlich sind nur 2 Sacro-caudalwirbel und 1 Sacralwirbel vorhanden. Die 8 freien Wirbel besitzen kleine Dornfortsätze und

stark entwickelte Querfortsätze. Haemapophysen sind an den letzten 6 Wirbeln vorhanden. Das Pygostyl (*Taf. I*, *Fig.* 5) ist ein plattes Knochenstück, in dem die Rückenmarkshöhle bis an die Hinter-Unterseite zu verfolgen ist. Die obere Dornplatte setzt sich als eine dünne, ziemlich hohe Platte über das ganze Pygostyl fort. Der Unterrand ist an der Vorderseite verdickt und lässt 2 Haemapophysen erkennen.

Daption capensis zeigt nur 6 freie caudale Wirbel mit kleinen Dorn- und kräftig entwickelten Querfortsätzen. Haemapophysen sind bei 5 Wirbeln zu finden. Das Pygostyl (*Taf I*, *Fig.* 6 *) ist klein, mit geringer Ausbreitung der oberen Dornplatte, doch mit ziemlich stark entwickelten Haemapophysen an der Unterseite von denen 3 zu unterscheiden sind. Das Becken zeigt einen undeutlichen Sacralwirbel und 4 Sacro-caudalwirbel. Ein zweites Exemplar besitzt gleichfalls einen undeutlichen Sacralwirbel, 4 sacro-caudale Wirbel und 6 freie Schwanzwirbel. Das Pygostyl (*Taf. I*, *Fig.* 6) ist aber viel kleiner als jenes des erstgenannten und lässt den ersten Wirbel durchaus deutlich erkennen. Das erste Exemplar besitzt im ganzen Schwanz einen Wirbel mehr als das zweite, denn bei gleicher Anzahl Sacro-caudalwirbel und freier Caudalwirbel bei beiden Exemplaren ist das Pygostyl beim ersten um einen Wirbel grösser als beim zweiten.

Puffinus griseus zeigte ebenfalls bei zwei Exemplaren 6 freie Schwanzwirbel mit kleinen Dornfortsätzen, grossen Querfortsätzen und Haemapophysen an den 4 letzten Wirbeln. Das Pygostyl ähnelt jenem von *Fulmarus*. Ein Exemplar hat 3 Sacro-caudalwirbel und 1 Sacralwirbel, das zweite 2, obgleich undeutliche Sacral- und 4 Sacro-caudalwirbel.

Majaqueus aequinoctialis zeigt betreffs der Schwanzwirbel und des Pygostyls dasselbe wie die vorige Art, es sind 6 freie Schwanzwirbel und 4 Sacro-caudalwirbel, sowie 2 Sacralwirbel vorhanden.

Procellaria pelagica besitzt 7 freie Wirbel mit wenig entwickelten Querfortsätzen und ein Pygostyl, das betreffs der Form jenem von *Fulmarus* ähnelt. Die Beckenwirbel sind nicht deutlich zu unterscheiden, vermutlich sind 3 sacro-caudale Wirbel vorhanden.

Oceanodroma leucorrhoa besitzt 7 freie Wirbel mit kleinen Dorn- und gut entwickelten Querfortsätzen. Haemapophysen finden sich bei 4 Wirbeln. Das Pygostyl ahmt im Kleinen jenes von *Diomedea* nach, wenigstens hat die obere Dornplatte am hinteren Ende die grösste Ausbreitung. Nach dem einzigen Sacralwirbel folgen im Becken 3 Sacro-caudalwirbel [1]).

Coconiiformes.

Steganopodes.

Phaëtontidae. Alle Wirbel des Sacrums haben dieselbe Form, sodass die primitiven Sacralwirbel nicht bestimmt anzugeben sind. Die Nervenverhältnisse sind mir unbekannt.

Der Schwanz ist kurz, keilformig, Zahl der Rectrices 16, das mittlere Paar schmal und sehr verlängert.

Phaëton lepturus. Die Becken-Verhältnisse sind undeutlich, vermutlich sind 4 sacro-caudale Wirbel vorhanden. Freie Wirbel zeigen sich 8. Die Dornfortsätze sind kurz. Die Querfortsätze sind lang und stark entwickelt; jene des 5ten und 6ten Wirbels sind am längsten; am 8ten Wirbel sind dieselben sehr schwach entwickelt und nur mittelst eines aufrechten Leistchens angedeutet.

Haemapophysen finden sich an den 6 letzten Wirbeln, am 8ten Wirbel sind sie besonders gross. Das Pygostyl (*Taf. I, Fig.* 7) endet nach hinten sehr spitz, die obere Dornplatte ist im vorderen Teile am stärksten entwickelt. An der Unterseite deuten 2 Verdickungen auf ebenso viel Haemapophysen. Querfortsätze sind am Pygostyl nicht vorhanden.

Sulidae. Die Sacralwirbel sind im Becken immer zu erkennen; oft ist nur einer zu unterscheiden. Bei einem Objekt, das Gadow untersuchte, entsprang der Nervus sacralis hinter dem zweiten Sacralwirbel. Der Schwanz ist ziemlich kurz, keilförmig mit 12—16 Rectrices.

Sula bassana. Den beiden Sacralwirbeln folgen 5 sacro-caudale Wirbel. Die 7 freien Wirbel besitzten ziemlich kräftige Dornfort-

---

1) Vergl. für die Zahl der Caudalwirbel der *Procellariae* auch W. A. Forbes, Report on the Anatomy of the Petrels (*Tubinares*) collected during the voyage of H. M. S. Challenger. Zool. Chall. Exp. IV, pt. XI, s. 47.

sätze, jene der ersten 4 Wirbel sind am Ende gegabelt. Die Querfortsätze nehmen in der Richtung vom ersten bis zum letzten Wirbel an Grösse zu und sind am letzten Wirbel am stärksten entwickelt. Ziemlich grosse Haemapophysen kommen an den letzten 3 freien Wirbeln vor. Das Pygostyl (*Taf. I, Fig.* 8) ist sehr lang und erinnert einigermassen an die *Spheniscidae.* Querfortsätze von 2 Wirbeln sind am vorderen Teil deutlich zu unterscheiden; diese sind aber viel kürzer als jene des letzten freien Wirbels. Die obere Dornplatte ist sehr wenig, die Haemapophysen an der vorderen Unterseite sind dagegen kräftig entwickelt.

Sechs weitere Exemplare zeigen ein Gleiches mit dem Unterschiede, dass bei 3 Objekten nur ein Sacralwirbel anwesend ist.

Sula capensis besitzt einen einzigen deutlichen Sacralwirbel dem 5 Sacro-caudalwirbel folgen. Freie Schwanzwirbel finden sich 7. Betreffs der Quer- und Dornfortsätze gilt dasselbe als bei der vorigen Art. Haemapophysen finden sich an den letzten 4 freien Wirbeln und eine Andeutung solcher am 3ten freien Wirbel. Das Pygostyl stimmt mit jenem der vorigen Art überein.

Sula piscatrix. Die 7 freien Schwanzwirbel besitzen sehr kräftige Querfortsätze. Haemapophysen finden sich am 5ten, 6ten und 7ten Wirbel. Das Pygostyl ist weniger lang als bei den beiden vorigen Formen und läuft nach hinten spitzer zu; desgleichen sind die Querfortsätze an der Vorderseite viel kräftiger entwickelt. Im Sacrum sind ein Sacralwirbel und 5 Sacro-caudalwirbel zu unterscheiden.

Sula cyanops stimmt mit *S. piscatrix* in jeder Hinsicht, auch betreffs der Form des Pygostyls, überein; die letzten 4 freien Wirbel tragen indes Haemapophysen.

Für *Sula leucogastra* finde ich ähnliche Verhältnisse, nur ist das Pygostyl am Ende nicht so spitz.

Phalacrocoracidae. Meistens 2 Sacralwirbel deutlich, bisweilen aber einer. Der Schwanz ist mässig gross; Rectrices steif, nicht sehr lang, 12 bis 14 an der Zahl.

Phalacrocorax carbo. Zwei Sacralwirbel sind deutlich zu unter-

scheiden. Sacro-caudalwirbel sind 7 vorhanden, freie Wirbel 6. Der erste freie Wirbel, der gleich dem zweiten zwischen einer nach rückwärts gerichteten Ausbreitung des Iliums liegt, ist scheinbar mit dem Sacrum verwachsen; an der Unterseite aber sieht man noch deutlich eine Naht zwischem dem Wirbelkörper dieses Wirbels und jenem des vor ihm liegenden. Die Querfortsätze dieser beiden Schwanzwirbel sind ebenso wie dies bei *Colymbus* am ersten Wirbel der Fall war, infolge der Ausbreitung der Ossa ilii [1]) in ihrem Wachstum beschränkt. Die Querfortsätze sind mit diesem Teil des Iliums verwachsen; da aber die Wirbelkörper geschieden bleiben, sind diese Wirbel zu den freien Schwanzwirbeln zu rechnen. Die Querfortsätze des 4ten und 5ten freien Wirbels sind kräftig entwickelt; die des 5ten sind am längsten. Am 6ten Wirbel sind sie wieder viel kürzer.

Die Dornfortsätze aller Wirbel sind länger als bei *Sula*, aber nicht so breit. Die letzten 5 freien Wirbel tragen grosse Haemapophysen, deren grösste sich an der Unterseite des 5ten Wirbels befindet. Das Pygostyl (*Taf. I, Fig.* 9) stimmt der Hauptsache nach mit jenem von *Sula* überein. Querfortsätze sind aber sehr gering entwickelt. Die obere Dornplatte ist verhältnismässig viel ausgebreiteter, besitzt vorn die grösste Höhe und fällt nach der Spitze zu stark ab. Die Unterseite des Pygostyls weicht von jenem von *Sula* ab, infolge der kolossalen Entwicklung der zweiten Haemapophyse; selbe ist an der Unterseite eingedrückt. Ein zweites Objekt stimmt mit ersterem überein, besitzt aber nur einen einzigen Sacralwirbel und 8 Sacro-caudalwirbel.

Gleiche Verhältnisse fand ich bei allen weiteren Phalacrocoraciden. Die Form der Unterseite des Pygostyls ist kennzeichnend für das ganze Geschlecht; die obere Dornplatte ist bisweilen etwas mehr entwickelt als bei dem abgebildeten Objekt. Betreffs der Zahl der Wirbel der drei anderen Arten, verweise ich auf die Tabelle.

---

1) *Ilio-caudal spine* von Mivart. Axial Skeleton of the Pelecanidae. Trans. Zool. Soc. London, Vol. X, 1878.

Plotus melanogaster schliesst sich eng an *Phalacrocorax* an, weicht aber in einer Hinsicht davon ab, näml. dadurch, dass die Zahl der Sacro-caudalwirbel nur 5 beträgt[1]). Die beiden Sacralwirbel sind wahrnehmbar. Die 7 freien Schwanzwirbel besitzen nicht sehr grosse Dornfortsätze. Die Querfortsätze dagegen sind lang am 2ten bis 6ten Wirbel, jene des ersten Wirbels sind wieder verkürzt durch einen dem Schwanze zugekehrten Fortsatz der Ossa ilii. Starke Haemapophysen finden sich an den letzten 4 freien Wirbeln. Die Form des Pygostyls stimmt mit jener von *Phalacrocorax* überein. Der Oberrand der oberen Dornplatte ist mehr convex, der Unterrand zeigt dieselbe starke Verbreiterung.

Fregatidae. Die Form der Sacral-, Prae- und Postsacralwirbel ist eine ziemlich gleiche, sodass die primitiven Sacralwirbel und die Zahl der sacro-caudalen Wirbel nicht ganz bestimmt anzugeben ist. Der Schwanz ist gross, tief gegabelt; die Zahl der Rectrices 12, die äussersten sind sehr lang.

Fregata aquila. Obgleich die Beckenverhältnisse undeutlich sind, meine ich dennoch 2 Wirbel als die primitiven Sacralwirbel unterscheiden zu können. Nach diesen folgen 4 Sacro-caudalwirbel. Die Zahl der freien Wirbel beträgt 6. Die Dornfortsätze sind kräftig, ebenso wie die Querfortsätze, die an den letzten 5 Wirbeln sehr lang sind. Der 3te bis 6te Wirbel besitzen Haemapophysen; die des dritten Wirbels sind nur klein, jene des 4ten, 5ten und 6ten Wirbels sind kräftig und bilden völlige Bogen am 4ten und 6ten Wirbel, während am 5ten Wirbel zwei getrennte Stücke vorhanden sind. Die Form des Pygostyls (*Taf. I, Fig.* 10) ist eine mehr gedrungene als bei den vorhergehenden *Steganopodes*, die Länge ist geringer als die Höhe und es ähnelt einigermassen dem der *Falconidae*; die obere Dornplatte zeigt im hinteren Teile ihre grösste Ausdehnung. Die erste Haemapophyse ist hier gleichfalls durchbohrt und von der zweiten durch ein Foramen getrennt. Querfortsätze sind nicht entwickelt.

---

1) Mivart giebt 4 Sacro-caudalwirbel an.

Pelecanidae. Die Zahl der Sacralwirbel ist 2 oder 3, zuweilen ist nur *einer* zu unterscheiden. Bei *Pelecanus fuscus* liegt der Nervus sacralis hinter dem zweiten Sacralwirbel (Gadow). Schwanz kurz, durch 20—24 Rectrices gebildet.

Pelecanus onocrotalus. Die beiden Sacralwirbel sind deutlich; 6 Sacro-caudalwirbel sind vorhanden. Die sechs freien Wirbel besitzen mässig entwickelte Dorn- und Querfortsätze. Haemapophysen finden sich an den letzten drei Wirbeln. Das Pygostyl weicht von den übrigen Steganopoden ab und nähert sich betreffs der Form am meisten jenem von *Fregata*, obgleich es verhältnissmässig viel schwächer ist. Die obere Dornplatte ist wenig entwickelt. Sehr wenig hervortretende Querfortsätze sind an der Vorderseite, 3 an der Zahl, zu unterscheiden. Verwachsene Haemapophysen finden sich in grosser Ausdehnung an der Unterseite; die erste Haemapophyse ist durch ein Foramen von den nach hinten folgenden, total verwachsenen getrennt. Die Unterseite des Pygostyls ist an der Vorderseite und nahe der Mitte ein wenig verdickt; die Spitze desselben ist nach unten gebogen. Ein zweites Object, dessen in seine einzelnen Teile zerlegtes Skelett sich in meinem Besitz befindet, zeigt 2 Sacralwirbel und 5 Sacro-caudalwirbel. Von den 6 freien Schwanzwirbeln tragen der 5te und 6te Wirbel Haemapophysen, die am letzteren ziemlich gross sind. Am Pygostyl (*Taf. I, Fig.* 11) sind die kurzen Querfortsätze der beiden ersten Wirbel zu unterscheiden, während noch zwei weitere Wirbel durch verdünnte Stellen in der oberen Dornplatte angedeutet sind. Übrigens ähnelt das Pygostyl jenem des vorigen Skelettes. Bei einem jungen Objekt sind im Becken, ausser den beiden Sacralwirbeln 5 Sacro-caudalwirbel; die letzten zwei der 6 freien Wirbel sind von Haemapophysen versehen. Die Form des Pygostyls stimmt mit jenem erwachsener Stücke überein.

Pelecanus crispus. Ein Skelett, dessen Pygostyl fehlt, besitzt einen Sacralwirbel, 5 Sacro-caudalwirbel und 6 freie Schwanzwirbel. Ein zweites, scheinbar junges Exemplar besitzt 5 freie Wirbel, 6 Sacro-caudalwirbel und 2 Sacralwirbel. Das Pygostyl bietet keinen Unterschied mit jenem von *P. onocrotalus.*

Pelecanus rufesceus hat 6 freie Wirbel, deren letzte drei nach hinten an Grösse zunehmende Haemapophysen tragen. Zwischen dem zweiten und dritten freien Wirbel liegt eine ziemlich grosse Haemapophyse, die mit der Hinterseite des Körpers des zweiten Wirbels verwachsen ist. Ähnliches habe ich bei keiner anderen Art von *Pelecanus* gefunden. Das Pygostyl zeigt keine Abweichung von dem der vorigen Arten.

Pelecanus philippensis besitzt 6 freie und 6 mit dem Becken verwachsene Schwanzwirbel. Die beiden Sacralwirbel sind deutlich.

Ardeae.

Ardeidae. In der Regel sind zwei Sacralwirbel deutlich nachzuweisen. Gadow fand bei *Ardea purpurea* deren 3, der Nervus sacralis lag hier zwischen dem 2ten und 3ten Sacralwirbel und gab keinen Verbindungszweig ab an den Plexus pudendus. Bei *Ardea cinerea* fand er den Nervus sacralis zwischen den beiden primitiven Sacralwirbeln, bei *Botaurus stellaris* lag genannter Nerv hinter den beiden Sacralwirbeln. Der Schwanz ist mässig gross und besteht aus 10, meistens aber aus 12 Rectrices.

Ardea cinerea. Den beiden Sacralwirbeln folgen 4 Sacro-caudalwirbel. Die 5 freien Wirbel besitzen kleine Dornfortsätze und mässig grosse Querfortsätze, die alle ungefähr gleich sind. Haemapophysen kommen an beiden letzten Wirbeln vor. Das Pygostyl (*Taf. I Fig.* 12) ist nicht stark entwickelt, die obere Dornplatte mässig gross. Kleine Querfortsätze sind am vorderen Teile vorhanden, an der Unterseite sind 2 Haemapophysen zu unterscheiden. Das hintere Ende des Unterrandes ist verdickt.

Ein Exemplar in der Sammlung des Zootomischen Laboratoriums stimmt mit dem vorigen überein.

Ardea purpurea. Zwei Exemplare zeigen jedes 2 Sacralwirbel und 4 Sacro-caudalwirbel. Eines hat 5, das andere 6 freie Schwanzwirbel mit Haemapophysen an den drei letzten. Das Pygostyl stimmt mit jenem von *Ardea cinerea* überein, ist aber bedeutend kleiner.

Alle übrigen untersuchten Reiher zeigten ein Pygostyl, dessen Form mit der von jenem der ersten Art übereinstimmt; zuweilen

ist das Pygostyl auffallend klein, wie z. B. bei *Nycticorax*. Die Querfortsätze der freien Wirbel sind nur mässig lang, Haemapophysen finden sich an den 2 oder 3 letzten freien Wirbeln vor. Betreffs der Zahl der Schwanzwirbel bei den verschiedenen Arten verweise ich auf die Liste der Wirbelzahlen.

Ciconiae.

Ciconiidae. Meistens ist ein deutlicher Sacralwirbel im Becken vorhanden, selten 2; drei Sacralwirbeln bin ich nie begegnet. Bei *Ciconia nigra* liegt der Nervus sacralis zwischen den beiden Sacralwirbeln (Gadow). Der ziemlich grosse, meist nicht eingeschnittene, bisweilen jedoch gegabelte Schwanz (*Dissura*) besteht aus 12 Rectrices.

Ciconia ciconia. Im Sacrum sind ein Sacralwirbel und 5 Sacrocaudalwirbel vorhanden. Sechs Wirbel sind frei; diese tragen kleine Dornfortsätze. Die Querfortsätze sind am ersten freien Wirbel am grössten und büssen nach dem sechsten Wirbel hin gleichmässig an Grösse ein. Haemapophysen kommen, gut entwickelt, an den beiden letzten Wirbeln vor.

Das Pygostyl (*Taf. 1 Fig.* 13) ist nur klein, die obere Dornplatte ist am Hinterende am stärksten entwickelt. Querfortsätze sind fast nicht angedeutet. Der Unterrand ist an der Vorderseite und zumal am hinteren Ende verbreitert.

Ein zweites Exemplar zeigt im Becken das Gleiche, besitzt jedoch nur 5 freie Schwanzwirbel, neben einem verhältnissmässig grösseren Pygostyl.

Alle übrigen *Ciconiidae* stimmen betreffs der Querfortsätze, Haemapophysen und der Form des Pygostyls mit *C. ciconia* überein; bei einer Art, näml. *Leptoptilus dubius*, konnte ich den ersten Wirbel des ziemlich grossen Pygostyls deutlich unterscheiden, während noch ein zweiter Wirbel durch seine Querfortsätze angedeutet war. Für die Zahl der Wirbel siehe man die Liste.

Ibidae. Bei den untersuchten Objekten fand ich ebenso häufig zwei, als einen Sacralwirbel. Bei *Eudocimus ruber* sah Gadow den Nervus sacralis vor dem einzigen Sacralwirbel entspringen, ein verbindender Zweig mit dem Plexus pudendus war nicht vor-

handen. Der Schwanz enthält 12 Rectrices und ist meistens kurz, bei einigen Arten, die ich nicht untersuchen konnte, ist derselbe verlängert.

Ibis aethiopica. Ein Exemplar besitzt 5 freie Wirbel, die Dornfortsätze sind klein, die Querfortsätze an den 4 vordersten Wirbeln mässig entwickelt, am 5ten fehlen sie. Dieser letzte freie Wirbel trägt grosse Haemapophysen. Das Pygostyl ist klein, die Form desselben stimmt mit jener der Ciconiiden überein. Fünf Wirbel sind mit dem Becken verwachsen und die beiden Sacralwirbel sind deutlich zu unterscheiden.

Ein zweites Exemplar zeigt 6 freie Schwanzwirbel und übrigens dieselben Verhältnisse.

Ibis melanocephala. Bei einem Exemplar fanden sich, auf einander folgend ein Sacralwirbel, 6 Sacro-caudalwirbel und 5 freie Schwanzwirbel. Das Pygostyl und die freien Schwanzwirbel zeigen keinen Unterschied von *I. aethiopica.*

Ein anderes Exemplar besitzt einen Sacralwirbel, 7 Sacro-caudalwirbel und nur 3 freie Schwanzwirbel neben einem besonders grossen Pygostyl.

Eudocimus ruber. Im Sacrum sind 2 Sacralwirbel zu unterscheiden, denen 5 Sacro-caudalwirbel folgen. Die vordersten der 6 freien Schwanzwirbel tragen die grössten Querfortsätze, am 6ten Wirbel fehlen dieselben. Haemapophysen kommen an den drei letzten Wirbeln vor.

Ein zweites Objekt zeigt 4 Sacro-caudalwirbel und 6 freie Schwanzwirbel; Haemapophysen fehlen hier gänzlich.

Eudocimus albus und *Plegadis falcinellus* zeigten keine bedeutende Unterschiede von den vorigen Arten.

Platalea leucorodia. Diese hat 6 freie Wirbel, deren Dorn- und Querfortsätze betreffs der Form mit jenen von *Ibis* übereinstimmen. Haemapophysen kommen nur am letzten freien Wirbel vor. Das Pygostyl ist wie bei *Ibis* gebildet, verhältnismässig aber stärker entwickelt; der erste Wirbel ist noch sehr gut zu unterscheiden. Den 6 Sacro-caudalwirbeln geht ein Sacralwirbel voran.

Ein zweites Exemplar hat 2 Sacralwirbel, 6 Sacro-caudalwirbel

und 6 freie Wirbel und zeigt sonst keinen Unterschied von dem ersten.

Phoenicopteri.

Phoenicopteridae. Die beiden Sacralwirbel sind von den übrigen Wirbeln deutlich zu unterscheiden; im Becken welches GEGENBAUR abbildet [1]) scheinen drei Sacralwirbel vorhanden zu sein. GADOW fand sowohl bei *Phoenicopterus ruber* wie bei *Ph. roseus* den Nervus sacralis zwischen den beiden Sacralwirbeln. Der Schwanz ist kurz und gerade abgeschnitten; die Zahl der Rectrices ist meist 14, zuweilen 12 oder 16.

Phoenicopterus ruber. Das Exemplar im Zoologischen Reichs-Museum hat einen schadhaften Schwanz. Sieben freie Schwanzwirbel sind zu unterscheiden. Die Dornfortsätze sind kurz; die Querfortsätze nehmen nach hinten fortwährend an Länge ab. Im Becken liegen 2 deutliche Sacralwirbel und 5 sacro-caudale Wirbel.

Von *Phoenicopterus roseus* ist ein Exemplar anwesend, an dem der ganze freie Schwanz fehlt. Sacro-caudale Wirbel finden sich hier 5, ferner 2 deutliche Sacralwirbel.

In der Sammlung des Zootomischen Laboratoriums befindet sich ein vollständiges Skelett letztgenannter Art. Dieses besitzt 2 Sacralwirbel und 4 Sacro-caudalwirbel. Die 7 freien Wirbel tragen kleine Dorn- und ziemlich grosse Querfortsätze, die an den vordersten Wirbeln am längsten sind und am 7ten Wirbel fehlen. Haemopophysen sind gut entwickelt an den letzten 4 freien Wirbeln. Das kleine Pygostyl (*Taf. I, Fig.* 14) ist am hinteren Ende viel weniger hoch als an der Vorderseite und dort abgerundet. Die obere Dornplatte ist sehr gering entwickelt. Haemapophysen bilden an zwei Stellen, an der Vorderseite und etwas nach hinten, schwache Verdickungen des Unterrandes. Querfortsätze sind nicht angedeutet.

Anseriformes.

Vertreter der *Palamedeidae* standen mir zu meinem Bedauern nicht zur Verfügung.

---

1) l. c Taf. VI, Fig. 11.

Anatidae. Meistens sind zwei Sacralwirbel mehr oder weniger deutlich zu unterscheiden; 2 fand ich stets bei den *Anserinae* und *Cygninae,* bei den übrigen Subfamilien kamen abwechselnd ein einzelner oder zwei Sacralwirbel vor. Bei *Biziura* unterscheiden sich diese Wirbel sehr wenig von den übrigen. Bei allen durch Gadow untersuchten Arten (*Anas domestica*, *Merganser serrator*, *Anser domesticus* und *Anser anser*) fand er den Nervus sacralis zwischen den beiden primitiven Sacralwirbeln. Der Schwanz ist kurz, meist abgerundet oder spitz, bei einzelnen Gänsen gerade abgestutzt. Bei einigen Enten (*Dafila*, *Harelda*) sind die mittleren Schwanzfedern bedeutend verlängert. Die Zahl der Rectrices schwankt von 12—20, bei den *Anatinae*, *Merginae* und *Erismaturinae*; bei *Anas* und *Fuligula* beträgt die normale Zahl 14—16, doch finden sich individuelle Unterschiede, so kann bei *Anas boscas* die Zahl 16—20 betragen. Die *Merginae* besitzen 16—18, die *Erismaturinae* meist 18 Rectrices. Bei den *Anserinae* bewegt sich die Zahl von 14 bei *Chenalopex* und *Branta leucopsis*, 16 bei *Anser erythropus*, bis zu 18—20 bei *Anser anser*, *A. fabalis* und *Tadorna tadorna*. Die *Cygninae* zeigen 18—20 Rectrices bei *Cygnus bewicki* und 22—24 bei *Cygnus olor*.

Anas boscas. Ein Sacralwirbel ist deutlich, hierauf folgen 7 Sacro-caudalwirbel, deren letzter viel breitere Querfortsätze trägt als die davorliegenden, während der Wirbelkörper noch scharf von jenem des vorhergehenden abgesetzt ist. Sechs freie Wirbel sind anwesend, von diesen trägt der 4te die grössten Querfortsätze; jene der übrigen freien Wirbel nehmen gleichmässig vom 1sten bis 6ten an Grösse ab. Die Dornfortsätze der vordersten 5 freien Wirbel sind kurz und breit, jene des 6ten mehr spitz. Ein grosse gegabelte Haemapophyse findet sich am 6ten Wirbel, ein kleines ähnliches Knochenstück am 5ten. Das Pygostyl (*Taf. I, Fig.* 15) erreicht keine grosse Entwicklung; es hat eine gedehnte Form, ist sehr platt und ist vorne höher als am Ende. Die obere Dornplatte erstreckt sich in gleicher Höhe über die ganze Länge. Drei Haemapophysen sind an der Unterseite zu sehen, während Querfortsätze am vorderen Teil nicht angedeutet sind.

Ein zweites Exemplar besitzt 2 Sacralwirbel, 6 Sacro-caudalwirbel und 6 freie Wirbel, mit gleichen Verhältnissen der Querfortsätze wie beim vorigen Exemplar, aber mit Haemapophysen an den drei letzten Wirbeln; die Haemapophyse des 6ten Wirbels ist die grösste. Das Pygostyl stimmt mit jenem des vorigen Exemplars überein. Bei den übrigen Enten, die ich untersuchte, fand ich, mit Ausnahme einiger Arten, die ich gleich ausführlicher beschreiben werde, keine bedeutenden Unterschiede mit *Anas boscas*. Kleine Abweichungen in der Länge der Querfortsätze kommen vor, so fand ich z. B. bei *Spatula clypeata*, wo ebenfalls 6 freie Wirbel vorkommen, nicht am 4ten, sondern am 5ten Wirbel die längsten Querfortsätze. Haemapophysen finden sich bei allen Formen an den 3 oder 4 letzten Wirbeln, zuweilen nur an den beiden letzten, während die Haemapophyse des letzten freien Wirbels die grösste ist [1]). Bei vielen Formen läuft das Pygostyl nach hinten spitzer zu als bei *Anas boscas*, stimmt aber im Übrigen betreffs des Baues mit jenem überein. Auf zwei Formen möchte ich hier näher einzugehen und zwar auf *Biziura lobata* und *Tachyeres cinereus*.

Biziura lobata. Den beiden, sehr undeutlichen Sacralwirbeln folgen 7 Sacro-caudalwirbel. Die Zahl der freien Wirbel beträgt 10. Die Querfortsätze sind kräftig entwickelt, besonders im hinteren Teil des Schwanzes; am letzten Wirbel sind sie weniger lang. Grosse Haemapophysen finden sich an den letzten 6 freien Wirbeln [2]). Das Pygostyl [3]) läuft spitz zu und besitzt am vorderen Teil an beiden Seiten ein Leistchen als Andeutung von Querfortsätzen. Die Unterseite der verwachsenen Haemapophysen ist platt und breit.

Bei *Tachyeres cinereus* sind im Becken 1 deutlicher Sacralwirbel und 6 sacro-caudale Wirbel zu unterscheiden. Die 8 freien Schwanzwirbel tragen kräftige Querfortsätze, die am grössesten

---

1) Für *Mergus* und *Spatula* vergleiche man R. W. Shufeldt, Observations upon the Osteology of the North American Anseres. Proc. U. S. Nat. Hns. Vol. XI, 1889.

2) Beddard sah diese Knochenstückchen an 8 Wirbeln, an den zwei ersten sehr klein. F. E. Beddard. Note upon Intercentra in the Vertebral Column of Birds. Proc. Zool Soc. 1897.

3) Beddard, l. c. s. 467, Fig. 1.

sind am 4ten bis 6ten Wirbel. Haemapophysen finden sich an den 5 letzten Wirbeln. Das Pygostyl ähnelt jenem der *Anatinae* im Allgemeinen [1]). Betreffs der Wirbelzahlen der übrigen Formen verweise ich nach der allgemeinen Liste, doch will ich hier noch vermelden, dass beim Genus *Dendrocygna*, von dem ich zwei Formen untersuchte, von denen eines 5, das andere 6 Sacro-caudalwirbel und 6 Caudalwirbel besass, die Querfortsätze schwächer entwickelt sind als sonst und das Pygostyl an der Vorderseite weniger hoch und überhaupt verhältnismässig länger ist.

Tadorna tadorna. Zwei Exemplare besitzen 6 sacro-caudale Wirbel und 6 freie Schwanzwirbel, die längsten Querfortsätze trägt der 4te Wirbel; Haemapophysen an den beiden letzten Wirbeln. Das ziemlich kleine, spitze Pygostyl ähnelt jenem der vorigen Formen sehr. Ein Exemplar besitzt einen, das andere zwei Sacralwirbel.

Anser anser. Den beiden deutlichen Sacralwirbeln folgen 7 sacro-caudale Wirbel, deren beide letzte sowohl untereinander wie mit den Ossa ilii nicht so innig verwachsen sind wie die 5 vorhergehenden. Die 6 freien Wirbel tragen mässig grosse Querfortsätze, die am 5ten am grössten sind; die 3 letzten tragen Haemapophysen. Das Pygostyl (*Taf. I, Fig.* 16) ähnelt jenem der *Anatinae* vollkommen; die obere Dornplatte ist sehr schwach entwickelt, der Unterrand ebenso wenig verbreitert und von 2 Haemapophysen versehen. Querfortsätze sind nicht angedeutet. Ein zweites Objekt zeigte ausser beiden Sacralwirbeln, 6 sacro-caudale Wirbel und 6 freie Schwanzwirbel; das Pygostyl ist bei diesem auffallend lang und besteht aus wenigstens einem Wirbel mehr als beim vorigen.

Alle untersuchten Gänse schliessen sich enge der genannten Art an und geben keinen Anlass zu speziellen Bemerkungen.

---

1) Cunningham sagt, dass die Zahl der Schwanzwirbel 9 betrage, wobei er wohl das Pygostyl mitzählt, da er desselben nicht besonders erwähnt; bei alten Vögeln verwachsen der 8te und 9te Wirbel, dann verbleiben also 7 freie Wirbel. Vergleiche R. O. Cunningham, On some points in the Anatomy of the Steamer Duck. Trans. Zool. Soc. Vol. VII, (1871).

Die *Cygninae* überragen betreffs der Totalzahl der Schwanzwirbel die meisten übrigen *Anseriformes.*

Cygnus olor. Nach den beiden deutlich sichtbaren Sacralwirbeln folgen 8 sacro-caudale Wirbel und 8 freie Wirbel, die mässig grosse Querfortsätze besitzen, welche am 6ten und 7ten Wirbel am längsten sind. Die Dornfortsätze sind klein. Haemapophysen kommen vor an 5 der letzten Wirbel. Das, im Verhältnis zum Vogel, kleine Pygostyl (*Taf. I, Fig.* 17) zeigt den bekannten Typus; es ist sehr platt, die obere Dornplatte ist wenig entwickelt, Querfortsätze sind nicht vorhanden. Der Unterrand ist schwach verbreitert.

Ein zweites Exemplar stimmt mit ersterem überein; ein drittes, scheinbar junges, hat ausser den beiden Sacralwirbeln, 6 sacro-caudale Wirbel und 9 freie Caudalwirbel, während am Pygostyl der erste Wirbel noch deutlich zu unterscheiden ist.

Ein viertes, der Etikette nach ein sehr altes Männchen, hat nur 7 verwachsene und 8 freie Schwanzwirbel; das Pygostyl zeigt aber keine Abweichungen.

Eine bedeutende Zahl, sowohl freier als mit dem Becken verwachsener Wirbel fand ich bei allen *Cygninae;* die freien Schwanzwirbel bieten Verhältnisse dar, mit jenen von *C. olor* übereinstimmend; alle Formen besitzen an den 4—5 letzten Wirbeln Haemapophysen. Das Pygostyl ist ebenfalls uniform; bei *C. melanocoryphus* ist es, obgleich vom gewöhnlichen Typus, ziemlich lang und spitzer als sonst. Die beiden Sacralwirbel sind bei dieser letzten Form weniger deutlich.

Von *Coscoroba coscoroba* konnte ich nur ein Rumpfskelett untersuchen, an dem der freie Schwanz fehlte. Es waren 2 Sacralwirbel und 6 sacro-caudale Wirbel vorhanden.

Falconiformes.

Cathartae.

Cathartidae. Der erste Sacralwirbel ist stets erkennbar, der zweite nicht immer deutlich. Bei *Catharista atrata* entspringt der Nervus sacralis vor dem einzigen Sacralwirbel; Verbindung mit dem Plexus pudensus ist nicht vorhanden (Gadow). Der kurze

Schwanz besteht meistens aus 12, bei einer einzelnen Form aus 14 Rectrices.

Sarcorhamphus gryphus. Den beiden Sacralwirbeln folgen 3 sacro-caudale Wirbel. Die 6 freien Schwanzwirbel besitzen gut entwickelte Dorn- und kräftige Querfortsätze, die besonders am 4ten und 5ten Wirbel sehr gross sind. Haemapophysen kommen an den 4 letzten freien Wirbeln vor, sehr grosse an den beiden letzten. Das kräftig entwickelte Pygostyl (*Taf. I, Fig.* 18) trägt eine grosse, fast halbkreisförmige obere Dornplatte, desgleichen bilden die Haemapophysen eine grosse, am Unterrand wenig oder garnicht verbreiterte Platte. Querfortsätze sind am vorderen Teile schwach angedeutet.

Gyparchus papa. Die beiden Sacralwirbel sind ziemlich deutlich. Zwei Exemplare besitzen jedes 3 sacro-caudale- und 6 freie caudale Wirbel. Die Querfortsätze sind am grössten im letzten Teil des freien Schwanzes, aber nicht am letzten freien Wirbel. An den 4 letzten Wirbeln kommen Haemapophysen vor, die am stärksten entwickelt sind am 5ten und 6ten Wirbel. Die Form des Pygostyls (*Taf. I, Fig.* 19) stimmt mit jener von *Sarcorhamphus* überein; auch hier bilden die Haemapophysen, deren erstere durch ein Foramen von den dahinterliegenden getrennt wird, eine grosse Platte, deren Unterrand nirgends verbreitert ist. Bei einem dritten Exemplar, das im grossen Ganzen den beiden vorigen ähnelt, sind 5 freie Schwanzwirbel und 4 sacro-caudale Wirbel vorhanden. Auch *Cathartes aura* ähnelt den vorigen und besitzt ausser beiden Sacralwirbeln, 3 sacro-caudale Wirbel und 5 freie caudale Wirbel.

Accipitres.

Serpentariidae. Die Sacralwirbel sind sehr deutlich; die Nervenverhältnisse sind mir unbekannt. Der grosse Schwanz besteht aus 12 Rectrices; deren mittleres Paar bedeutend verlängert ist.

Serpentarius serpentarius. Bei einem Exemplar im Zoologischen Reichs-Museum sind 3 sacro-caudale Wirbel vorhanden, ein anderes in der Sammlung des Zootomischen Laboratoriums besitzt deren 4. Beide besitzen 6 freie Schwanzwirbel, die starke bifukierte Dornfortsätze und kräftige, am 4ten und 5ten Wirbel am stärksten ent-

wickelte Querfortsätze tragen. Haemapophysen sind an den letzten 4 Wirbeln nachweisbar; die Haemapophyse des letzten freien Wirbels besteht aus 2, lateral von einander gelegenen Knochenstücken, die einen geschlossenen Haemalkanal bilden. Die obere Dornplatte setzt sich über die ganze Länge des Pygostyls (*Taf. I, Fig.* 20) fort und erreicht in der Mitte die grösste Höhe. Der Unterrand der verwachsenen Haemapophysen ist enorm in die Breite entwickelt, was ebenso der Fall ist bei allen übrigen *Accipitres*, die sich dadurch kennzeichnend unterscheiden von den *Cathartae*, bei denen der Unterrand der verwachsenen Haemapophysen schmal und nicht verbreitert ist. Von der Seite gesehen befindet sich ein grosses Foramen in den verwachsenen Haemapophysen, während der Unterrand durch eine tiefe Aushöhlung an der Vorderseite in zwei Knochenrücken getrennt wird.

Vulturidae. Als Regel gilt dass die beiden Sacralwirbel deutlich entwickelt sind. Betreffs der Nervenverhältnisse liegen mir keine Besonderheiten vor. Der Schwanz ist mässig lang und besteht aus 12—14 Rectrices; die untersuchten Formen besitzen deren 14.

Otogyps auricularis. Nach den beiden Sacralwirbeln folgen im Sacrum noch 3 sacro-caudale Wirbel. Die Querfortsätze der freien Schwanzwirbel, deren 7 sich vorfinden, sind stark entwickelt und erreichen ihre grösste Länge am 4ten, 5ten und 6ten Wirbel. Haemapophysen finden sich an den letzten 4 Wirbeln und sind am Ende bifurkiert. Das kräftige Pygostyl (*Taf. I, Fig.* 21) trägt eine grosse obere Dornplatte, deren Oberrand im hinteren Teile bogenförmig ist. Die Haemapophysen der Unterseite sind ganz verwachsen und der Unterrand besitzt dieselbe bedeutende Verbreiterung wie bei *Serpentarius.* Auch hier spaltet der Unterrand sich nach vorne hin in zwei auseinanderweichende Zweige, die an der vorderen Seite vereinigt sind und eine ziemlich tiefe Aushöhlung umschliessen; der Unterrand ist nach hinten knopfförmig verdickt. Querfortsätze sind am vorderen Ende nicht vorhanden.

Betreffs der übrigen Vulturiden, die mit der genannten Form übereinstimmen, vergleiche man die Liste.

Falconidae. Beinahe ausnahmslos ist der erste Sacralwirbel

viel deutlicher und stärker gebildet als der zweite, die distalen Enden der Querfortsätze dieser beiden Wirbel sind immer mittelst einer mehr oder minder deutlichen knöchernen Platte vereinigt; ich habe deshalb bei den Formen, wo dieser 2te Wirbel nur schwach angedeutet ist, selben doch als zweiten Sacralwirbel aufgefasst. Den Nervus sacralis fand ich bei *Archibuteo lagopus* gelegen zwischen den beiden primitiven Sacralwirbeln, bei *Falco peregrinus* lag dieser Nerv vor dem ersten Sacralwirbel; dasselbe fand Gadow bei zwei Exemplaren letzterer Art, während von Ihering [1]) eine übereinstimmende Bildung fand bei *Falco subbuteo*. Letztgenannter Autor untersuchte auch *Astur palumbarius* und da er nichts spezielles betreffs der Lage des Nervus sacralis mitteilt, lag selber mutmasslich wohl zwischen den beiden primitiven Sacralwirbeln, wie Gadow dies auch vermeldet. Der Schwanz ist, obgleich bei den verschiedenen Arten in Form verschieden, meistens gross, übereinstimmend mit dem guten, zuweilen ausgezeichneten Fliegvermögen; bei sehr wenigen Arten, ist er auffallend gross. Die Zahl der Rectrices ist bei weitem der Mehrzahl der Formen 12, ausnahmsweise (*Thalassaëtus*) 14.

Das Pygostyl (*Taf. I*, *Fig.* 22, 23) ist, abgesehen von kleinen Unterschieden in Form und Ausdehnung der oberen Dornplatte gleich gebildet bei den verschiedenen Geschlechtern und stimmt mit jenem der *Vulturidae* überein. Die verwachsenen Haemapophysen sind sehr kräftig entwickelt und an der Vorder-Unterseite bedeutend verbreitert. Eine verdünnte Stelle im Knochen oder ein Foramen deutet oft noch die Trennung zwischen der ersten und der zweiten Haemapophyse an, während in einzelnen Fällen hinter dem ersten Foramen noch ein zweites gelegen ist. Im Unterrande ist in dem verbreiterten Teil gleichfalls eine runde oder ovale Öffnung oder eine untiefe Grube sichtbar. Ich muss an dieser Stelle zweier Knochenstücke erwähnen (*Taf. I*, *Fig.* 22, *s*), die ich bei zwei Exemplaren von *Falco peregrinus* an der Unterseite der verwachsenen Haemapophysen des Pygostyls beobachtete,

---

1) H. von Ihering, Das peripherische Nervensystem der Wirbeltiere, 1878, pg. 130.

und die in der Sehne lagen mit der der Musculus depressor coccygis sich an die Unterseite des Pygostyls festsetzt. Es sind zwei längliche, lateral von einander gelegene und mit einander einen stumpfen Winkel bildende, örtliche Sehnenverknöcherungen, die in keiner Beziehung zum Skelett stehen; dieselben vergrössern die Anheftungsfläche für die ventralen Schwanzmuskeln bedeutend, wodurch zumal die Bewegung des Schwanzes nach unten mit grösserer Kraft geschieht. JÄGER [1]) hat bereits 1859 auf diese auffallende Erscheinung beim Genus *Falco* gewiesen, beschreibt aber eine einzige Knochenplatte, die beweglich mit dem unteren Dornfortsatz des letzten Schwanzwirbels [2]) verbunden ist. Bei den beiden Exemplaren, die ich untersuchte, sind indes 2 getrennte Stücke nachweisbar, die bei dem einen gleichgross, beim anderen ungleicher Grösse sind, und zwar ist das linke Knöchelchen grösser als das rechte. Besonders beim letzten Exemplar nähern die beiden Stücke sich medianwärts sehr stark und da dies noch ein junger Vogel ist, findet bei älteren Stücken wahrscheinlich eine Verwachsung zu einem Stücke statt, wie JÄGER dies beobachtete.

Da die Falconidae betreffs aller Teile des Schwanzes sehr nahe übereinstimmen, will ich mich der speziellen Beschreibung einer Art enthalten und nur einige allgemeine Bemerkungen hinsichtlich der sacro-caudalen Wirbel und der freien Schwanzwirbel mitteilen; betreffs der Wirbelzahlen verweise ich auf die Liste. Die sacro-caudalen Wirbel sind stets in geringer Anzahl, 2 bis 3, vorhanden; die Querfortsätze der 2 letzten neigen sich an ihrem Ende einander zu und sind mittelst einer kräftigen Knochenleiste mit dem Beckenknochen verbunden.

Die freien Schwanzwirbel zeigen immer eine kräftige Entwicklung, die Dornfortsätze sind gut entwickelt; die vordersten Wirbel tragen meistens grosse Praezygapophysen. Die Querfortsätze finden sich an allen Wirbeln vor und sind an den 3 oder 4 vorletzten

---

1) G. JÄGER, Ueber einen neuen Sehnenknochen des Genus Falco. Verhandlungen der Kais.-Kön. Zool.-Bot. Gesellschaft in Wien. Band IX, 1859.

2) Das Pygostyl nennt er letzten Schwanzwirbel.

Wirbeln am grössten, während Haemapophysen an allen freien Wirbeln vorkommen; sie erreichen an den letzten drei Wirbeln ihr Maximum und sind dort an den Enden gegabelt; an den davorgelegenen Wirbeln werden sie immer kleiner und fehlen am ersten freien Wirbel oft gänzlich.

Pandionidae. Die beiden Sacralwirbel sind deutlich. Die letzte ganze Wurzel des Plexus ischiadicus liegt intersacral, der Nervus sacralis liegt hinter dem zweiten Sacralwirbel (Gadow). Der mässig lange Schwanz besteht aus 12 Rectrices.

Pandion haliaëtus. Bei zwei Exemplaren folgen den beiden Sacralwirbeln 4 sacro-caudale Wirbel; das erstere besitzt 5 freie Schwanzwirbel, das zweite dagegen 6. Diese Wirbel zeigen in allen Teilen Übereinstimmung mit jenen der Vertreter der vorigen Familie; die Haemapophyse des letzten freien Wirbels ist sehr gross und besteht aus zwei Hälften, die sich an ihrem distalen Ende vereinigen. Die Form des Pygostyls (*Taf. II, Fig.* 24) stimmt mit jener der *Accipitres* überein.

Tinamiformes.

Tinamidae. In den meisten Fällen sind 2, bisweilen nur ein Sacralwirbel, angedeutet, Über die Nerven kann ich nichts mitteilen. Der freie Schwanz ist bei dieser Familie rudimentär, die Wirbel sind klein und ihre Dorn- und Querfortsätze sind sehr schwach entwickelt. Kennzeichnend für die *Tinamidae* ist nach verschiedenen Forschern das Fehlen eines Pygostyls; bei allen von mir untersuchten Arten aber endete die Wirbelsaüle in ein Knochenstück, dessen Länge fast dreimal die des davorliegenden Wirbels erreicht und also ohne Bedenken als Pygostyl aufzufassen ist. Verhältnismässig ist das Pygostyl bei dieser Familie mehr entwickelt als bei den früher behandelten *Podicipidae.*

Die Rectrices sind klein, bei *Tinamus* und *Crypturus* 10 und bei *Calodromas* 12 an der Zahl, und bedeckt von den Tectrices. Bei *Rhynchotus* sind dieselben von den sie umgebenden Federn nicht zu unterscheiden.

Rhynchotus rufescens. Dem einzigen Sacralwirbel folgen noch 6 sacro-caudale Wirbel. Die 5 freien Schwanzwirbel sind wenig

entwickelt, ebenso ihre Dorn- und Querfortsätze. Eine sehr kleine Haemapophyse findet sich am lezten freien Wirbel. Das seitlich plattgedrückte, nach hinten spitz auslaufende Pygostyl ist 11 mm. lang und vorne 5 mm. hoch; das Ende ist abgerundet. Der erste Wirbel ist durch eine deutlich sichtbare Naht vom übrigen Teil getrennt.

Ein zweites Exemplar besitzt 4 freie Wirbel, 5 sacro-caudale Wirbel und 2 Sacralwirbel, die beide nur an einer Seite vollkommen ausgebildet sind, der erste an der linken Seite, der zweite an der rechten Seite. Das Pygostyl ähnelt jenem der vorigen Art.

Nothura maculosa besitzt 3 freie Wirbel, die sehr kleine Querfortsätze tragen; das Pygostyl hat eine Länge von 8 mm. und beschlägt mehr als die Hälfte der Länge des ganzen freien Schwanzes. Die Verhältnisse des Beckens sind sehr undeutlich, da die Querfortsätze der sacro-caudalen Wirbel schwer zu unterscheiden sind; desgleichen sind die primitiven Sacralwirbel sehr undeutlich. Vermutlich sind 6 Sacro-caudalwirbel und ein Sacralwirbel vorhanden.

Calodromas elegans. Zwei Exemplare besitzen je 2 Sacralwirbel. Beim ersten sind 6 sacro-caudale Wirbel und 5 freie Wirbel vorhanden, während das Pygostyl, welches dem der vorigen Formen ähnelt, eine Länge von 7 mm. hat; das zweite besitzt 7 sacro-caudale Wirbel, 4 freie Wirbel und ein Pygostyl von 10 mm. Länge, dessen erster Wirbel noch gut zu unterscheiden ist.

Galliformes.

Mesites konnte ich nicht untersuchen, ebensowenig *Pedionomus.*

Turnicidae. Die beiden Sacralwirbel sind zu unterscheiden. Einzelheiten betreffs der Nerven fehlen mir. Der kurze, schwach entwickelte Schwanz besteht aus 12 Rectrices. Die Skelette dreier Arten konnte ich untersuchen; 2 besassen aber einen schadhaften Schwanz, während das dritte sich in einem derart schlechten Zustand befand, dass ich keine Einzelheiten betreffs des Pygostyls mitteilen kann. PARKER [1]) fand bei einem jungen Exemplar von

---

1) W. K. PARKER, On the Morphology of the Gallinaceae. Transactions Linn. Soc. 2dn Ser. Zoology Vol. V, part 6, 1891.

Turnix rostrata 7 »uro-sacrals", von denen die beiden ersten wie auch aus der Abbildung hervorgeht, die primitiven Sacralwirbel im Sinne GEGENBAUR's, während die 5 übrigen sacro-caudale Wirbel sind; für die Caudalwirbel giebt er die Zahl 6 + 3 an und meint er damit wohl, dass von diesem 6 freibleiben und 3 das Pygostyl bilden. Einige Zeilen weiter äussert er sich aber folgendermassen: »Four of the caudal vertebrae are united to form the uropygial piece", was man gleichfalls annehmen muss bei Betrachtung der Abbildung auf Tafel 25 seiner Arbeit, wo 5 freie Schwanzwirbel angegeben sind, während im Pygostyl 3 Wirbelelemente sichtbar sind, deren letztes, nach der Grösse zu urteilen, aus dem Verwachsen von zweien entsteht [1]). Betreffs des Pygostyls sagt er übrigens, dass es kleiner ist als jenes von *Coturnix communis* und sich in dieser Beziehung mehr jenem von *Nothura* nähert.

Bei *Turnix nigricollis* fand ich 2 Sacralwirbel, 4 sacro-caudale Wirbel und 6 freie Wirbel, die kleine Querfortsätze tragen. Das kleine Pygostyl ist zu schlecht conserviert um etwas darüber mitteilen zu können.

Turnix maculosa 2 Sacral- und 3 Sacro-caudalwirbel, *Hemipodius pugnax* besitzt 2 Sacral- und 5 Sacro-caudalwirbel.

Megapodidae. Bei allen untersuchten Formen konnte ich die beiden Sacralwirbel unterscheiden. Das Exemplar von *Talegalla* (*Catheturus*) *lathami*, welches GADOW in Bronn's Klassen und Ordnungen erwähnt besitzt nur einen Sacralwirbel, hinter dem der Nervus sacralis seinen Ursprung nimmt.

Die Formen, die ich untersuchen konnte, gehören alle zum Genus *Megapodius*, das einen kurzen, abgerundeten, 12 Rectrices enthaltenden Schwanz besitzt; die freien Schwanzwirbel und das Pygostyl zeigen hier einen rudimentären Zustand. Nach OUSTALET [2]) findet sich bei den Formen mit grösserem Schwanz (*Catheturus lathami*) eine stärkere Entwicklung in diesem Teile des Skelettes.

---

1) Die Ungenauigkeiten im Texte dieser Abhandlung PARKER's, werden durch den Umstand erklärt, dass selbe erst nach seinem Tode gedruckt wurde.

2) E. OUSTALET, Monographie des Oiseaux de la famille des Mégapodiidés. Paris, 1880.

Megapodius forsteni. Nach den beiden Sacralwirbeln folgen 5 sacro-caudale Wirbel. Die 7 freien Wirbel sind schwach entwickelt und tragen sowohl kleine Dorn- wie Querfortsätze, während am letzten eine sehr kleine Haemapophyse vorkommt. Wie gesagt, ist das Pygostyl sehr klein und rudimentär; bei dieser Form ist es 7.5 mm. lang und am Ende einigermassen knopfförmig verdickt. Ein zweites Exemplar besitzt 2 Sacral- und 6 Sacrocaudalwirbel, 6 freie Wirbel mit denselben Verhältnissen wie bei dem vorigen Exemplar und ein etwas grösseres Pygostyl.

Megapodius duperreyi. Das Sacrum zeigt dasselbe wie das zweite Exemplar der vorigen Art. Freie Wirbel finden sich 5, das Pygostyl ist etwas länger, 12 mm. lang, vorne 4 mm. hoch und am Ende gleichfalls knopfförmig verdickt.

Cracidae. Bei den *Cracinae* fand ich 2 Sacralwirbel deren erster stets deutlicher ist als der zweite; Gadow nahm bei *Crax yarrelli* einen Sacralwirbel wahr; bei den *Penelopinae* finden sich sowohl ein als zwei Sacralwirbel. Bei *Crax yarrelli* liegt nach ihm der Nervus sacralis vor dem einzigen Sacralwirbel; bei *Crax globicera* liegt er zwischen den beiden Sacralwirbeln; bei *Penelope superciliosa*, wo ein Sacralwirbel beobachtet wurde, war der Nervus sacralis ebenfalls praesacral. Der grosse, abgerundete Schwanz besteht aus 12 Rectrices.

Crax alector. Bei 7 Exemplaren sind 2 Sacralwirbel vorhanden, deren erster bedeutend mehr entwickelt ist als der zweite, der von den sacro-caudalen Wirbeln fast nicht zu unterscheiden ist; bei 4 Exemplaren sind 6, bei zweien 7 und bei einem nur 5 sacro-caudale Wirbel anwesend. Vier Exemplare, die 6 Sacrocaudale Wirbel besitzen, haben 5 freie Schwanzwirbel, dieselbe Zahl zeigt auch das Exemplar mit 5 Sacro-caudalwirbel sowie jenes mit 7 Sacro-caudalwirbeln, während beim anderen Exemplar mit 7 solcher Wirbel 4 freie Schwanzwirbel zu unterscheiden sind. Dorn- und Querfortsätze der freien Wirbel sind gross; Haemapophysen finden sich an den beiden letzten Wirbeln, sind indes am vorletzten sehr wenig entwickelt.

Das ziemlich grosse, spitze Pygostyl (*Taf. II, Fig.* 25) besitzt

eine obere Dornplatte, die sich in sehr geringer Höhe über die ganze Länge fortsetzt und deren Oberrand an der Vorderseite ein wenig verbreitert ist. Der Unterrand ist im vorderen Teile verdickt und lässt 2 Haemapophysen unterscheiden; nach hinten ist der Unterrand ebenfalls verdickt, doch wird diese Verdickung durch die Wirbelkörper der ursprünglichen Wirbel hervorgebracht.

Crax globicera. Der erste Sacralwirbel ist deutlich, der zweite sehr undeutlich; 5 Schwanzwirbel sind mit dem Becken verwachsen. Die 6 freien Schwanzwirbel und das Pygostyl stimmen mit jenem der vorigen Art überein, nur kann ich keine Haemapophysen an den letzten freien Wirbeln unterscheiden.

Die *Penelopinae* (*Penelope*, *Pipile*, *Ortalis*) zeigen keine eingreifende Unterschiede mit *Crax*.

Gallidae (syn. *Phasianidae*) Es finden sich sowohl ein, als zwei Sacralwirbel; der erste ist öfters viel deutlicher als der zweite, dessen Form mehr den sacro-caudalen Wirbeln ähnelt, doch von diesen sich unterscheidet durch eine andere Richtung und bedeutendere Grösse der Querfortsätze. Nicht unwahrscheinlich ist dann nur der erste dieser beiden Wirbel ein wirklicher Sacralwirbel. Gadow fand bei allen von ihm untersuchten Formen (*Gallus bankiva*, 2 *id. var. domesticus*, *Phasianus impeyanus*, *Euplocomus praelata* und *Numida meleagris*) den Nervus sacralis vor dem einzigen Sacralwirbel entspringen; ich finde dasselbe bei *Perdix perdix*, *Chrysolophus pictus* und *Pavo muticus*. *Bei Chrysolophus pictus* ist der Wirbel, der dem einzigen Sacralwirbel folgt, sozusagen eine Zwischenform zwischen Sacral- und Sacro-caudalwirbeln.

Bei allen Arten sind die freien Wirbel, 4—7 an der Zahl, (4—5 bei den langschwänzigen Formen, 5—7 bei den kurzschwänzigen), mässig gross. Die Dornfortsätze sind an ihrem Ende bei allen Formen gegabelt, die Querfortsätze der vordersten 2 oder 3 Wirbel sind viel kürzer als die der letzten Wirbel, die immer am längsten, aber weniger breit sind. In sehr vereinzelten Fällen besitzt der letzte freie Wirbel keine oder sehr kleine Querfortsätze;

dies beobachtete ich u. A. bei *Lyrurus tetrix, Crossoptilon manchuricum* und *Lophophorus impeyanus.*

Haemapophysen sind bei den meisten Formen an den freien Wirbeln nicht wahrnehmbar; in sehr geringer Entwicklung beobachtete ich eine Haemapophyse am letzten freien Wirbel bei *Pavo*, während ich bei *Numida meleagris*, wo der Schwanz übrigens minder entwickelt ist als sonst, an den beiden letzten Wirbeln ähnliche Bildungen unterscheiden konnte. Das Pygostyl (*Taf. II Fig.* 26—28) hat eine für die Familie typische Form; es ist ausser bei *Pavo* und *Argusiamus* ziemlich lang und nach hinten spitz zulaufend. Die obere Dornplatte ist nur an der Vorderseite entwickelt und ihre Höhe gering; sie bildet am Vorderrand eine Verbreiterung, an die der Musculus levator coccygis angeheftet ist. Der Unterrand ist vorne platt und in die Breite entwickelt. Diese Verbreiterung des Unterrandes des Pygostyls schliesst sich den Querfortsätzen der letzten freien Wirbel an. Bei *Argusiamus* und besonders bei *Pavo*, wo der Unterrand bedeutend in die Breite entwickelt ist, ist auch die Verbreiterung des vorderen Teiles der oberen Dornplatte von grösserem Umfange und entsteht demzufolge das fremdartig gebildete Pygostyl bei diesen Formen, bestehend aus 2 horizontalen Knochenplatten, deren untere grösser ist als die obere, verbunden mittelst einer verticalen Platte, die den Neuralbogen der ursprünglichen Wirbel entspricht.

Haemapophysen kommen an der Vorderseite des Pygostyls vor in der Form eines kleinen, am Ende gegabelten, ventralen Auswuchses; ob bei *Argusianus* und *Pavo*, bei denen der erste Wirbel des Pygostyls grosse Querfortsätze trägt, die Verbreiterung des Unterrandes in dem mehr nach hinten gelegenem Teile gebildet wird durch die verwachsenen Querfortsätze der ursprünglichen Wirbel des Pygostyls, oder dass auch Haemapophysen daran Teil nehmen ist bei erwachsenen Formen nicht zu ergründen. Bei den anderen untersuchten Formen fand ich am Pygostyl Querfortsätze nicht oder nur sehr schwach angedeutet.

Ein Exemplar von *Meleagris gallopavo* zeigte deutlich den Fall, wo der erste Wirbel des Pygostyls gut entwickelte Querfort-

sätze trägt; dieser Wirbel war wohl der letzte freie Wirbel, der hier mit dem Pygostyl verwachsen war. Der Schwanz, der bei den verschiedenen Formen bedeutende Unterschiede in der Grösse zeigt, besteht aus einer wechselnden, meist ziemlich grossen Zahl Rectrices. Die kurzschwänzigen Formen haben meistens eine geringe Zahl Schwanzfedern, wie *Coturnix coturnix* 16—12, *Caccabis* 14, *Francolinus* 14, *Callipepla*, *Ortyx* und *Rollulus* 12, *Perdix* dagegen hat 16—18. Von den *Tetraoninae* besitzen *Tetrao* und *Lyrurus* 18, *Lagopus* 16 Rectrices. *Meleagris gallopavo* hat 18; *Numida*, *Guttera* und *Acryllium* 16, während *Agelastes* 14 Rectrices hat. Von den langschwänzigen *Phasianinae* besitzt *Gallus* 14—16, *Phasianus*, *Gennaeus*, *Chrysolophus* 16—18, *Lophura* 16, *Acomus* 14 Rectrices; bei diesen allen sind die mittleren Rectrices länger als die übrigen. Der fast gerade, mässig lange Schwanz von *Lophophorus* besteht aus 18 Federn. Die bedeutende Zahl von 20—24 Rectrices findet sich bei *Crossoptilon*, sowie bei *Polyplectron*. *Argusianus* besitzt 12, *Pavo* 20 Rectrices, während bei letzterer Gattung die Deckfedern des Schwanzes die Rectrices bedeutend an Grösse überragen. In Einzelheiten brauche ich, nach dem oben Gesagten, keine Form zu beschreiben, nur will ich noch bemerken, dass bei den *Phasianinae* das Pygostyl der Männchen grösser ist als das der Weibchen.

Die Wirbelzahlen findet man in der Liste.

Opisthocomidae. Beide primitiven Sacralwirbel sind zu unterscheiden. Die Lage des Nervus sacralis ist mir nicht bekannt.

Der lange, gerade abgeschnittene Schwanz besteht aus 10 Federn.

Opisthocomus cristatus. Nach den beiden Sacralwirbeln folgen 4 Sacro-caudalwirbel und 4 freie Schwanzwirbel. Letztere tragen grosse Dorn- und Querfortsätze; Haemapophysen finden sich an allen 4 Wirbeln, jene der beiden lezten Wirbel sind stark entwickelt. Das ziemlich grosse Pygostyl (*Taf. II Fig.* 29) lässt den ersten Wirbel noch deutlich erkennen; dieser trägt sehr kleine Querfortsätze. Die obere Dornplatte ist wenig entwickelt, am meisten noch im hinteren Teil. Die Haemapophyse des ersten

Wirbels ist vollkommen geschieden von den verwachsenen Haemapophysen der folgenden Wirbel; diese Haemapophysen sind an ihrem Ende sehr schwach verbreitert. Desgleichen ist das hintere Ende des Unterrandes ein wenig verdickt.

W. K. Parker [1]) giebt als Zahl der freien Schwanzwirbel bei drei Embryonen verschiedenen Alters 6 an, während das Pygostyl nach ihm aus 3 Wirbeln besteht. Als Zahl der Sacro-caudalwirbel giebt er gleichfalls 6 an; hierbei muss aber in Acht genommen werden, dass er zu dieser Gruppe auch die primitiven Sacralwirbel rechnet, denn wirkliche Sacralwirbel im Sinne Parker's sind Lumbalwirbel in dem Gegenbaur's. Bei zwei älteren Exemplaren beschreibt er ebenfalls 6 Urosacralwirbel, dies sind also sacrale + sacro-caudale Wirbel; eines dieser beiden besitzt 6 freie Wirbel und ein Pygostyl, das aus 3 Wirbeln besteht; das andere 5 freie Wirbel und ein aus 4 Wirbeln zusammengesetztes Pygostyl.

Gruiformes.

Rallidae. Sowohl ein einzelner als zwei Sacralwirbel kommen vor. Nach Gadow entspringt bei *Porphyrio* der Nervus sacralis vor dem einzigen Sacralwirbel, bei *Crex crex* zwischen den beiden Sacralwirbeln. Ich fand bei *Gallinula chloropus* diesen Nerv entspringen vor dem einzigen Sacralwirbel. Die Zahl der sacrocaudalen Wirbel ist, infolgedes, dass meist die Querfortsätze der Wirbel, gleich nach den primitiven Sacralwirbeln folgend, garnicht angedeutet sind, sehr schwer zu bestimmen. Der zugespitzte oder abgerundete Schwanz besteht aus meistens 12 wenig starken Rectrices, bei *Fulica* aus 14—16.

Fulica atra. Dem einzigen, sehr deutlichen Sacralwirbel folgen 5 sacro-caudale Wirbel, an deren beiden ersten fast keine Querfortsätze zu sehen sind. Die 9 freien Schwanzwirbel besitzen kleine, sehr stark rückwärts gerichtete Querfortsätze, die am 4ten—7ten Wirbel am längsten sind und am 8ten und 9ten fehlen. Haemapophysen kommen an allen freien Wirbeln vor, an den zwei

1) W. K. Parker, On the Morphology of a Reptilian Bird, Opisthocomus cristatus. Trans. Zool. Soc. Vol. 13, (1892).

ersten Wirbeln kaum warnehmbar. Die Dornfortsätze sind mässig gross. Das Pygostyl (*Taf. II*, *Fig.* 31) ist sehr klein und hat von der Seite gesehen die Form eines Helmes. Die obere Dornplatte ist sehr schwach entwickelt und läuft im mittleren Teile in eine nach vorn gerichtete Spitze aus; eine Haemapophyse ist am vorderen Teil der Unterseite anwesend. Der obere Teil des Hinterendes ist verdickt. Ein zweites Exemplar, das übrigens mit dem ersten übereinstimmt, besitzt 1 Sacralwirbel, 5 sacro-caudale und 8 freie caudale Wirbel.

Gallinula chloropus. Ein Exemplar besitzt zwei deutliche Sacralwirbel, 4 verwachsene und 7 freie Schwanzwirbel; ein anderes einen Sacralwirbel und ferner gleiche Zahlen wie das erste. Die freien Wirbel ähneln jenen von *Fulica;* Haemapophysen finden sich vom zweiten Wirbel ab an allen folgenden. Das Pygostyl (*Taf. II*, *Fig.* 30) ist bei dieser Art grösser und von etwas gedehnterer Form als beim vorigen Genus.

Die übrigen Rallen bieten im Bau des knöchernen Schwanzes keinen nennenswerten Unterschied mit den behandelten Formen.

Gruidae. Vorhanden sind immer zwei, in vielen Fällen auch 3 Sacralwirbel [1]). Gadow fand bei einem Exemplar von *Grus canadensis*, bei dem 3 Sacralwirbel vorhanden waren, zwischen dem zweiten und dritten Sacralwirbel den Nervus sacralis gelegen.

Der Schwanz ist kurz und besteht aus 12 Rectrices.

Grus grus. Zwei Sacralwirbeln folgen 5 Sacro-caudalwirbel. Die 6 freien Wirbel tragen mässig grosse, an ihrem Ende gegabelte Dornfortsätze und ziemlich starke Querfortsätze, die aber am letzten Wirbel sehr klein sind. Haemapophysen zeigen die beiden letzten Wirbel. Das Pygostyl ist schwach entwickelt und seitlich abgeplattet, die obere Dornplatte ist mässig hoch, an der Unterseite ist in den verwachsenen Haemapophysen ein Foramen vorhanden. Querfortsätze kommen am Pygostyl nicht vor.

Antigone antigone. besitzt 3 sehr deutliche Sacralwirbel und 5

---

1) Zuweilen an der einen Seite 3, an der anderen 2, wie ich bei *Grus canadensis* beobachtete.

Sacro-caudalwirbel. Von den 6 freien Wirbeln zeigen die letzten drei ziemlich grosse Haemapophysen, welche auch an den beiden vorhergehenden Wirbeln angedeutet sind. Das Pygostyl (*Taf. II, Fig.* 32) stimmt mit jenem der vorigen Art überein.

Alle weiteren Kraniche zeigen ungefähr dieselben Eigentümlichkeiten, nur sei hier noch erwähnt, dass das Pygostyl bei *Balearica pavonina* verhältnismässig grosser ist als bei den anderen.

Aramidae konnte ich nicht untersuchen.

Psophiidae. Beide Sacralwirbel sind zu unterscheiden, das Verhältnis der Nerven hatte ich keine Gelegenheit zu untersuchen. Der sehr kurze Schwanz besteht aus 10 Rectrices.

Psophia crepitans. Bei zwei Exemplaren fand ich 5 Sacro-caudal- und 7 Caudalwirbel, bei zwei anderen je 6 Sacro-caudal- und 6 Caudalwirbel. Die Dorn- sowohl wie die Querfortsätze sind klein, während ich Haemapophysen nicht unterscheiden konnte. Das kleine Pygostyl hat eine gestreckte und gerade Form und ist hinten abgerundet. Bei einem Exemplar fand sich in der kleinen oberen Dornplatte ein Foramen.

Cariamidae. Beide Genera zeigen 2 Sacralwirbel. Die Lage des Nervus sacralis ist mir nicht bekannt. Der lange Schwanz ist aus 12 Rectrices zusammengesetzt.

Cariama cristata besitzt 5 sacro-caudale Wirbel. Die 6 freien Schwanzwirbel tragen gut entwickelte Dorn- und Querfortsätze; Haemapophysen kommen an den letzten 2 vor. Am mässig grossen Pygostyl (*Taf. II, Fig.* 33) sind keine Querfortsätze zu unterscheiden; die obere Dornplatte besitzt im Vorderteil die grösste Höhe; an der Unterseite sind zwei verwachsene Haemapophysen, die wenig oder garnicht verdickt sind, zu unterscheiden.

Chunga burmeisteri zeigt dieselben Sacral-Verhältnisse wie die vorige Art, besitzt aber 7 freie Wirbel. Die obere Dornplatte bei diesem Objekt ist nach hinten zu grösser als beim vorigen und setzt sich über das ganze Pygostyl in gleicher Höhe fort.

Otididae. Beide Sacralwirbel sind vorhanden; der Nervus sacralis liegt bei *Otis tarda* nach Gegenbaur intersacral. Der mässig grosse Schwanz besteht aus einer grossen Anzahl von 14—22

Rectrices (18—20 bei *Houbara*, 20—22 bei *Otis*); die beiden mittleren sind oft weniger derb als die übrigen.

Houbara undulata. Den beiden deutlichen Sacralwirbeln folgen 5 Sacro-caudalwirbel. Von den 5 freien Wirbeln besitzen die vordersten Querfortsätze in solcher Länge, wie dies bei keiner anderen Vogelart vorkommt. Die enorm grossen Fortsätze des ersten freien Wirbels sind platt und in der Mitte verbreitert, die Enden einigermassen nach vorne gerichtet. Die Querfortsätze der folgenden Wirbel nehmen allmählig an Grösse ab, sodass sie am letzten sehr klein sind. Am letzten Wirbel finde ich nur Anzeichen von einer Haemapophyse. Das Pygostyl ist nur klein und verläuft nach hinten in eine scharfe Spitze. Die obere Dornplatte ist sehr mässig, und nur am vorderen Teil entwickelt. An der Unterseite liegt vorn eine geringe Verdickung, die wohl auf Haemapophysen deutet.

Tetrax tetrax besitzt ausser 2 Sacralwirbeln, 6 Sacro-caudalwirbel. Nur 4 freie Wirbel sind vorhanden, die dieselben Merkmale zeigen, wie die der vorigen Art. Auch das Pygostyl ist ebenso gebildet.

Compsotis afra stimmt volkommen mit *Houbara* überein.

Rhinochetidae. Die beiden Sacralwirbel sind, obgleich undeutlich, nachweisbar.

Der Schwanz besteht aus 12 Rectrices nnd ist mässig lang.

Rhinochetus jubatus. Sacro-caudale Wirbel kommen in der Zahl von 4 vor. Frei sind 5 Wirbel, diese besitzen gut entwickelte Dorn- und ziemlich starke Querfortsätze. Am letzten Wirbel findet sich eine sehr kleine Haemapophyse. Das nicht sehr lange, platte Pygostyl besitzt eine kleine obere Dornplatte mit bogenförmigem Oberrand; der Unterrand des Pygostyls ist gerade und zeigt an der Vorderseite eine Haemapophyse.

Eurypygidae. Auch hier sind zwei, nicht besonders deutliche Sacralwirbel vorhanden. Die Nervenverhältnisse sind nicht bekannt. Der lange Schwanz hat 12 Rectrices.

Ein Exemplar von *Eurypyga helias* besitzt 5 freie Wirbel mit grossen Querfortsätzen am 3ten und 4ten, fehlend am 5ten.

Wirbel. Ob Haemapophysen an den Wirbeln vorkommen ist bei diesem Skelett, ebenso wie beim folgenden, nicht bestimmt zu sagen. Sacro-caudalwirbel finden sich 4 an der Zahl. Ein zweites Exemplar besitzt 3 Sacro-caudalwirbel und 5 freie Wirbel, die am 1sten, 2ten und 3ten grosse Querfortsätze tragen welche am 5ten fehlen. Das Pygostyl stimmt mit jenem von *Rhinochetus* und gleichfalls wesentlich mit jenem der *Ardeidae* überein.

Heliornithidae. Die beiden Sacralwirbel sind (bei *Podica*) sehr deutlich. Der ziemlich lange Schwanz besteht bei *Podica* aus 18 derben Rectrices; bei *Heliornis*, welche Form ich nicht untersuchen konnte, sind die Schwanzfedern schwach und der Schwanz auch kleiner.

Podica senegalensis. Sacro-caudalwirbel sind in der Zahl von 5 vorhanden. Die 6 freien Wirbel sind besonders stark entwickelt und tragen alle grosse Dorn- und Querfortsätze; diese letzten neigen etwas nach rückwärts. Grosse Haemapophysen tragen die 3 letzten Wirbel, die des vorhergehenden Wirbels sind minder gross. Gleichfalls erreicht das Pygostyl (*Taf. II Fig.* 34) eine aussergewöhnliche Grösse im Verhältnis zu der Grösse des Vogels. Die obere Dornplatte und besonders die Haemapophyse an der Unterseite nehmen eine grosse Fläche ein; von diesen letzteren sind zwei zu unterscheiden. Querfortsätze sind im vorderen Teile ziemlich grosse vorhanden.

Ein zweites Exemplar zeigt genau dasselbe.

Von *Heliornis* konnte ich kein Skelett untersuchen; vermutlich werden bei dieser Form mit dem viel schwächeren Schwanz wie bei *Podica*, die freien Schwanzwirbel und das Pygostyl wohl auch weniger entwickelt sein.

Charadriiformes.

Charadriidae. Bei weitem am grössten Teil der untersuchten Skelette fand ich einen, nur in einzelnen Fällen zwei Sacralwirbel entwickelt. Bisweilen ist an der einen Seite ein Sacralwirbel vorhanden, während an der anderen Seite zwei solche, sodass wenn dort die Entwicklung nur eine halbe ist, dies sowohl der erste wie der zweite sein können.

Gadow beobachtete bei *Numenius arquatus* den Nervus sacralis direkt hinter, bei *Totanus calidris* direkt vor dem einzigen Sacralwirbel, während bei *Scolopax rusticola* der Nerv hinter dem zweiten primitiven Sacralwirbel lag. Ich fand bei den folgenden Formen den Nervus sacralis wie folgt entspringen: bei *Haematopus ostralegus* lag er bei einem Exemplar mit einem Sacralwirbel, direkt hinter diesem, bei *Totanus calidris* aber davor; bei *Vanellus vanellus*, wo an der rechten Seite beide, an der linken Seite nur der erste Sacralwirbel entwickelt waren, lag er rechts intersacral, links hinter dem ersten Wirbel. Bei *Numenius arquatus* fand ich den gleichen Zustand, auch hier lag der Nervus sacralis zwischen den beiden primitiven Sacralwirbeln, von denen nur der zweite an der rechten Seite doppelte Querfortsätze trug. Nur bei *Vanellus* gab der Nervus sacralis einen Ramus comminucans zum Plexus pudendus ab. Der kurze Schwanz besteht meistens aus 12 Rectrices; bei einigen *Scolopacinae* ist die Zahl grösser, bis 20 (bei *Gallinago megala*), sogar bis 26 (*G. stenura*) und oft ist selbe bei derselben Art variabel.

Numenius arquatus. Ein Exemplar zeigt 5 Sacro-caudalwirbel, die auf einen Sacralwirbel folgen. Ferner 7 freie Wirbel, von denen der 1ste und 2te grössere Querfortsätze als der 3te und 4te besitzen; die Querfortsätze des 5ten und 6ten sind wieder länger, am 7ten Wirbel fehlen dieselben. Die Dornfortsätze der freien Wirbel sind mässig gross. Nicht besonders grosse Haemapophysen finden sich an den letzten drei Wirbeln, während vorn unter dem vierten Wirbel ein sehr kleines Knochenstück liegt, das mittelst Knorpel mit dem Wirbelkörper verbunden ist. Das platte Pygostyl trägt im vorderen Teil keine Querfortsätze, die hier zumal grössere obere Dornplatte setzt sich bis zum Ende fort und hat einen convexen Oberrand. Die verwachsenen Haemapophysen, von denen zwei zu unterscheiden sind, bilden an der Unterseite eine ziemlich grosse Knochenplatte. Das distale Ende des Pygostyls ist verdickt und in dieser Verdickung endet, wie dies sehr gut zu sehen, die Rückenmarkshöhle.

Ein zweites Stück zeigt dasselbe, besitzt aber 2 Sacralwirbel,

deren zweiter nur rechts entwickelt ist. Das Pygostyl ist etwas grösser. Zwei andere mit übrigens denselben Verhältnissen bei Wirbeln und Pygostyl, besitzen 1 Sacral-, 5 Sacro-caudal- und 8 Caudalwirbel.

Alle untersuchten *Charadriidae* stimmen mit *Numenius*, soweit es die Form der freien Schwanzwirbel und des Pygostyls betrifft, überein; Haemapophysen sind stets an 3 oder 4 der Wirbel vorhanden. Für die Wirbelzahlen vergleiche man die Liste.

Chionidae konnte ich nicht untersuchen.

Glareolidae. Bei zwei Formen fand ich einen Sacralwirbel entwickelt. Der gegabelte Schwanz der *Glareolinae* wird durch 12 Federn gebildet.

Glareola orientalis und *Stiltia isabella* stimmen mit den *Charadriidae* enge überein, das dort mitgeteilte gilt auch hier. Beide Formen haben 7 freie Wirbel und 3—4 Sacro-caudalwirbel.

Thinocoridae standen mir nicht zur Verfügung.

Oedicnemidae. Sowohl ein als zwei Sacralwirbel. Der Nervus sacralis lag bei einem Stück mit einem primitiven Sacralwirbel hinter diesem (Gadow). Der Schwanz ist ziemlich kurz und umfasst 12 Rectrices.

Oedicnemus oedicnemus. Zwei Sacralwirbel mit 4 Sacro-caudalwirbeln liegen im Sacrum. Die 8 freien Schwanzwirbel tragen kleine, ungefähr gleich lange Querfortsätze und an den 4 letzten freien Wirbeln finden sich Haemapophysen. Das ziemlich grosse Pygostyl ähnelt jenem der *Charadriidae*, die obere Dornplatte ist mehr nach hinten entwickelt.

Bei einem zweiten Exemplar sind ein sacraler, 6 sacro-caudale und 6 freie Wirbel zu unterscheiden, mit übrigens denselben Eigentümlichkeiten.

Ein Stück von *Oedicnemus capensis* besitzt 1 Sacral- und 5 Sacro-caudalwirbel; der erste der letzten Gruppe besitzt an der rechten Seite doppelte Querfortsätze, die dem Sacralwirbel zugebogen sind. Freie Wirbel finden sich in der Zahl von 8. Das Pygostyl ähnelt jenem der vorigen Form.

Parridae. Diese Familie schliesst sich den vorigen an. Bei zwei

Formen fand ich 2 Sacralwirbel, bei einer dritten waren infolge des schlechten Zustandes des Skelettes die Beckenwirbel sehr schwer zu unterscheiden. Gadow fand bei einem Stück von *Parra jacana* einen Sacralwirbel und hinter diesem den Nervus sacralis gelegen. Die freien Wirbel sind geringer an Zahl als bei den vorigen Familien näml. von 5—6; das Pygostyl ist bei den langschwänzigen Formen (u. A. *Hydrophasianus chirurgus*) ziemlich gross und spitz verlaufend. Der Schwanz besteht aus 10 Rectrices.

Laridae. Meistens ist ein Sacralwirbel vorhanden, in einzelnen Fällen waren 2 gut geformte Sacralwirbel anwesend. Gadow beobachtete bei *Larus marinus* und *Sterna sp.* einen Sacralwirbel, hinter dem der Nervus sacralis entsprang. Bei *Larus argentatus* finde ich den Nervus sacralis hinter dem einzigen primitiven Sacralwirbel entspringend, während bei *Sterna fluviatilis*, wo ebenfalls nur ein Sacralwirbel sich findet, der Nervus sacralis vor diesem Wirbel liegt; nur an der rechten Seite ist bei dieser letzteren Form ein Ramus communicans. Bei zwei Stücken von *Larus ridibundus* hat eines 2 deutliche primitive Sacralwirbel, das andere nur einen; beim einen entspringt der Nervus sacralis zwischen den beiden Sacralwirbeln, beim zweiten liegt derselbe vor dem einzigen Sacralwirbel. Der gut entwickelte Schwanz ist meistens gerade, zuweilen gegabelt (*Sterna*, *Xema*); bei einigen Formen von *Stercorarius* sind die mittleren Federn verlängert; die Zahl der Rectrices beträgt 12.

Larus marinus. Dem einzigen primitiven Sacralwirbel folgen 4 mit dem Becken verwachsene Schwanzwirbel. Freie Wirbel sind 8 vorhanden. Die Querfortsätze sind am 5ten, 6ten und 7ten Wirbel am grössten, am 8ten Wirbel sind sie sehr klein. Die Dornfortsätze sind ziemlich kräftig. Haemapophysen kommen an den letzten 4 freien Wirbeln vor, und zeigen die grösste Entwicklung an den letzten drei. Das grosse Pygostyl besitzt eine obere Dornplatte, die im hinteren Teile dreieckig nach oben hervorspringt. Die Haemapophyse des ersten Wirbels ist wenig verbreitert und durch ein Foramen von den viel mehr verbreiterten folgenden

verwachsenen Haemapophysen getrennt. Querfortsätze finden sich am Pygostyl nicht.

Larus ridibundus. Bei einem Stück finden sich 1 sacraler und 4 sacro-caudale Wirbel; 7 Wirbel sind frei und von diesen besitzen der 4te und besonders der 5te kräftig entwickelte Querfortsätze; die Querfortsätze des 6ten Wirbels sind kürzer und am 7ten fehlen sie. Haemapophysen finden sich gut entwickelt am 5ten bis 7ten Wirbel, am 4ten sind sie sehr klein. Das Pygostyl (*Taf. II, Fig.* 36) ähnelt jenem von *L. marinus.* Ein zweites Exemplar hat zwei deutliche Sacralwirbel, 4 Sacro-caudalwirbel, deren letzter aber wenig innig mit dem vorhergehenden und mit den Ossa ilii verwachsen ist. Die 6 freien Wirbel tragen kräftige Querfortsätze, die am 4ten und 5ten Wirbel sehr lang, und am 6ten sehr kurz sind. Haemapophysen kommen an 4 Wirbeln vor. Am Pygostyl ist der erste Wirbel noch zu unterscheiden, dieser trägt keine Querfortsätze; übrigens gleicht es jenem der vorigen Art.

Die übrigen Möven und ebenso die Seeschwalben weichen nicht besonders von den behandelten Formen ab, ebensowenig die Raubmöven, von denen *Megalestris* und *Stercorarius* aber ein nach hinten spitzer, als bei *Larus* endigendes Pygostyl zeigen. Betreffs der Wirbelzahlen siehe die Liste.

Alcidae. Meistens einen, in sehr einzelnen Fällen zwei wenig prononcierte primitive Sacralwirbel. Der Nervus sacralis liegt bei *Alca torda* und *Uria lomvia* vor dem einzigen primitiven Sacralwirbel (Gadow). Aus den Untersuchungen von Carlsson[1]) ist nicht mit Sicherheit zu entnehmen, dass der Nervus sacralis bei *Alca torda*, *Mormon arcticus* und *Mergulus alle* wirklich intersacral gelegen ist, wie Gadow dies in seiner Tabelle des Plexus sacralis in Bronn aus jener Arbeit herübergenommen hat. Der kurze Schwanz besteht aus 12 kleinen Rectrices; *Fratercula* hat eine grössere Zahl, 16, *Alca impennis* besass selbst 18 Rectrices.

Alca torda. Dem einzigen Sacralwirbel folgen 3 Sacro-caudalwirbel, die ohne scharfe Grenzen in die 9 freien Schwanzwirbel

---

1) A. Carlsson, l. c.

übergehen. Die Querfortsätze der freien Wirbel sind klein, an den drei vorletzten etwas länger als an den vorhergehenden; am letzten fehlen dieselben. Die Dornfortsätze sind an den vordersten Wirbeln kurz und bifurkiert, an den mehr nach hinten gelegenen Wirbeln etwas länger, platt und rückwärts gerichtet. Kleine Haemapophysen finden sich an den letzten 7 Wirbeln. Vom langen, seitlich plattgedrückten Pygostyl ist die obere Dornplatte sehr wenig entwickelt. An der Unterseite sind zwei Haemapophysen zu unterscheiden. Das hintere Ende ist etwas verdickt.

Zwei andere Exemplare besitzen resp. 1 Sacral-, 3 Sacro-caudalwirbel und 9 freie Wirbel, 1 Sacral-, 4 Sacro-caudalwirbel und 8 freie Wirbel; übrigens stimmen sie mit dem ersten überein. Dasselbe ist bei allen übrigen *Alcidae* der Fall; die freien Schwanzwirbel sind nicht scharf von den sacro-caudalen getrennt. Das Pygostyl, dessen Grösse individuell schwankt, hat stets eine gedehnte Form. (*Taf. II, Fig.* 37, *Uria lomvia*).

Der ausgestorbene *Alca impennis* besass eine grössere Zahl sacraler + sacro-caudaler Wirbel als die noch lebenden Formen, näml. 6; auch die Zahl der freien Schwanzwirbel war grösser und betrug 11; das Pygostyl besass dieselbe langgedehnte Form [1]).

Pteroclidae. Zwei Sacralwirbel sind zu unterscheiden. Die mittleren Federn des kurzen Schwanzes sind zuweilen merkbar verlängert; 16 Rectrices.

Syrrhaptes paradoxus. Fünf Schwanzwirbel sind mit dem Becken verwachen. Die Zahl der freien Wirbel beträgt gleichfalls fünf. Die Dornfortsätze sind gut entwickelt ebenso die Querfortsätze, die am 3ten und 4ten Wirbel am längsten sind. Haemapophysen kommen an den beiden letzten Wirbeln vor. Das nicht sehr grosse, platte Pygostyl (*Taf. II, Fig.* 38) ähnelt jenem der *Columbidae* sehr. Die obere Dornplatte ist mässig gross, an der

1) Vergl. R. Owen, Description of the Skeleton of the great Auk or Garfowl (Alca impennis) Trans. Zool. Soc. London Vol. V, 1864.

M. von Menzbier, l. c. pg. 505.

A. E. Lucas, The Expedition to the Funk Island, with Observations upon the History and Anatomy of the Great Auk. Annual Report of the U. S. Nat. Museum. 1887—88. Washington (1890).

Unterseite bilden Haemapophysen eine ziemlich grosse, nicht verbreiterte Platte. Das Ende ist verdickt. Ein zweites Stück stimmt mit diesem überein, besitzt aber 6 Sacro-caudalwirbel.

Pterocles arenarius besitzt bei einem Exemplar 6 sacro-caudale und 5 freie, und bei einem andern 5 sacro-caudale und 6 freie Wirbel; übrigens zeigt diese Art keinen Unterschied.

Columbae.

Dididae. Didus ineptus. Nur ein Sacralwirbel ist deutlich ausgebildet, die Zahl der sacro-caudalen Wirbel beträgt 8 [1]). Betreffs der Zahl freier Schwanzwirbel und der Form des Pygostyls liegen mir keine deutlichen Angaben vor.

Didunculidae. Bei zwei Exemplaren finde ich einen Sacralwirbel, bei einem dritten zwei Sacralwirbel gebildet. Gadow beobachtete bei seinem Exemplar 3 Sacralwirbel, der Nervus sacralis lag hinter dem zweiten dieser Wirbel. Der kurze Schwanz umfasst 14 Federn.

Didunculus strigirostris. Zwei Stücke besitzen einen Sacralwirbel, 7 sacro-caudale und 5 freie Wirbel, von denen der dritte und vierte die grössten Querfortsätze tragen. Haemapophysen kommen an den 2 letzten Wirbeln vor. Das kleine Pygostyl ähnelt vollkommen jenem der *Columbidae.* Ein drittes Exemplar besitzt 2 Sacralwirbel und 6 verwachsene, sowie 6 freie Schwanzwirbel.

Columbidae. In den meisten Fällen fand ich einen, manchmal aber 2 Sacralwirbel angedeutet; drei Sacralwirbel wie Gadow bei *Carpophaga* und *Goura* fand, habe ich nicht bemerkt. Bei *Columba palmata* und *Turtur chinensis* sah Gadow den Nervus sacralis direkt vor dem einzigen Sacralwirbel entspringen und keinen Zweig zum Plexus pudendus abgeben; bei *Carpophaga* und *Goura coronata* lag der Nervus sacralis hinter dem zweiten Sacralwirbel. Ich untersuchte drei Stücke von *Columba domestica*, bei zweien entsprang der letzte, zum Plexus ischiadicus gehende Nerv vor dem

---

1) R. Owen, On the Osteology of the Dodo (Didus ineptus) Trans. Zool. Soc. London. Vol. VI, 1869.

einzigen Sacralwirbel, und sandte bei dem einen, und zwar nur an der linken Seite, einen verbindenden Zweig zum Plexus pudendus. Das dritte, ein Nestjunges, veranschaulichte den Fall, wo der Nervus sacralis hinter dem einzigen Sacralwirbel lag, während an beiden Seiten ein Ramus communicans zum Plexus pudendus abzweigte.

Der Schwanz ist meistens gross, schwankt aber in der Form und Länge; zuweilen, bei *Caloenas*, ist derselbe auffallend kurz. Die Zahl der Rectrices beträgt 12 bei *Columba* und *Turtur*, 14 bei *Treron*, *Osmotreron*, *Carpophaga*, 16 bei *Goura*; *Caloenas* hat 12 Rectrices. Bei zahmen Tauben kommen bis 20 Rectrices vor; diese Vergrösserung des Schwanzes scheint mehr Einfluss zu haben auf die Zahl der Schwanzwirbel, als auf die Grösse der einzelnen Wirbel; so kommen nach Darwin [1]) bei Kropftauben und Pfauenschwänzen 8 à 9, manchmal 10 freie Wirbel vor, die etwas grösser sind als jene bei *Columba livia*; das Pygostyl ist wohl den freien Wirbeln beigezählt. Abgesehen von der relativen Grösse der freien Wirbel und des Pygostyls, zeigen die verschiedenen Formen der Tauben keine bedeutende Unterschiede. Die freien Wirbel finden sich an der Zahl von 5—7, meistens aber von 6. Die Querfortsätze sind kräftig entwickelt, besonders am 2ten, 3ten und 4ten Wirbel, schwächer am 5ten; am ersten und besonders am letzten sind sie klein. Kleine Haemapophysen kommen stets an den letzten Wirbeln vor, bei *Goura* an den beiden letzten, bei *Columba*, *Turtur* und den meisten übrigen Formen an 3 Wirbeln, bei *Carpophaga goliath* und *paulina* kommen sie an den 4 letzten Wirbeln vor. Am, meist ziemlich grossen, platten Pygostyl (*Taf. II*, *Fig.* 39, *Columba livia*) hat die obere Dornplatte die grösste Höhe im hinteren Teile; die Haemapophysen an der Unterseite bilden keine Verbreiterung. An der Hinterseite wo die Rückenmarkshöhle endet, zeigt sich eine geringe Verdickung. Querfortsätze habe ich am Pygostyl nicht gefunden. Der erste Wirbel ist oft gut erkennbar. Die grossschwänzigen Formen wie

---

1) C. Darwin, Animals and Plants under Domestication, Vol. I.

Carpophaga und *Macropygia* besitzen ein relativ grösseres Pygostyl als die anderen; bei *Caloenas* ist es auffallend klein. Bei den erstgenannten Formen sind die Querfortsätze der mittleren freien Wirbel auch grösser als bei den anderen und sind deren Enden nach vorne gebogen.

Cuculiformes.

Cuculi.

Cuculidae. Primitive Sacralwirbel sind bei dieser Familie nicht zu unterscheiden. Zwischen den beiden letzten Lumbo-sacralwirbeln [1]) und den beiden letzten Sacro-caudalwirbeln, die immer sehr stark entwickelt sind, liegen 5—6 Wirbel, die untereinander vollkommen gleich sind. Bei *Scythrops* aber, wo 6 von diesen Wirbeln vorhanden sind, unterscheidet sich einer und zwar der dritte, infolge grösserer Entwicklung der Querfortsätze von den übrigen; dieser ist vermutlich wohl ein primitiver Sacralwirbel. Bei dieser Form sind also wahrscheinlich 5 sacro-caudale Wirbel vorhanden. Der stets grosse Schwanz besteht aus 10 Rectrices, *Crotophaga* besitzt deren aber 8.

Cuculus canorus. Zwischen den beiden letzten Lumbo-sacralwirbeln und den beiden letzten Sacro-caudalwirbeln liegen 5 untereinander gleiche Wirbel. Freie Wirbel sind 5 vorhanden. Die Querfortsätze nehmen vom ersten zum letzten an Grösse zu und sind an den beiden letzten Wirbeln sehr kräftig. Haemapophysen zähle ich an den beiden letzten Wirbeln. Das grosse Pygostyl (*Taf. II, Fig.* 40) trägt kräftige, an der Unterseite verbreiterte Haemapophysen, deren erste durch ein Foramen von den dahinter liegenden geschieden ist. Die obere Dornplatte ist dreieckig.

Die Form des Pygostyls ist bei allen untersuchten Formen gleich, nur *Crotophaga* besitzt ein spitzeres, an der Unterseite weniger verbreitertes Pygostyl.

Musophagidae. Bei dieser Familie kann man einen oder zwei, mehr oder minder deutliche Sacralwirbel unterscheiden; bei

---

1) Lumbo-sacral gebraucht im Sinne Gadow's in Bronn, pag. 406.

Corythaeola cristata trägt der Wirbel, der gleich vor den beiden, ziemlich deutlichen, primitiven Sacralwirbeln liegt, an der linken Seite auch doppelte Querfortsätze.

Gadow fand bei *Corythaix persa* 3 Sacralwirbel, zwischen dem zweiten und dritten derselben lag der Nervus sacralis. Der Schwanz besteht aus 10 Rectrices.

Musophaga violacea. Nach dem einzigen deutlichen Sacralwirbel folgen 4 Sacro-caudalwirbel, deren beide letzten stärker sind als die beiden ersten. Die 6 freien Wirbel tragen beinahe gleichgrosse Querfortsätze; am Ende gegabelte Haemapophysen kommen am 4ten, 5ten und 6ten Wirbel vor. Das Pygostyl, das durchaus an das der *Cuculidae* erinnert, ist an der Vorder-Unterseite indes viel mehr verbreitert.

Turacus corythaix und *Corythaeola cristata* zeigen gleiches, nur fand ich bei der ersten Form an 4 Wirbeln Haemapophysen und bei der zweiten nur 3 Sacro-caudalwirbel. Das Pygostyl (*Taf. II Fig.* 41) zeigt bei beiden an der Unterseite die bedeutende Verbreiterung.

Psittaci.

Psittacidae (und *Trichoglossidae*). Die beiden Sacralwirbel, ebenso ein einzelner, kommen abwechselnd vor. Bei *Cacatua* sp. liegt nach Gadow der Nervus sacralis zwischen beiden Sacralwirbeln, ebenso wie bei *Domicella atricapilla*; bei *Platycercus flaviventer* liegt er hinter dem einzigen Sacralwirbel, während bei *Chrysotis agilis* er hinter den beiden Sacralwirbeln erscheint. Bei einigen Arten von *Ara*, *Conurus*, auch bei *Dasyptilus* sind die Beckenverhältnisse undeutlich, sodass die Zahl der Sacral- und Sacrocaudalwirbel nicht zu bestimmen ist. Der sehr variable, meistens grosse Schwanz, besteht bei allen untersuchten Formen aus 12 Rectrices.

Die verschiedenen Formen besitzen meistens 5, einige 6, sehr selten 7 freie Schwanzwirbel, bei zwei Arten von *Cacatua* habe ich nur 4 freie Wirbel gefunden [1]). Sowohl die Dorn- wie die

1) Finsch fand bei den von ihm untersuchten Skeletten stets 5 oder 6 freie Schwanzwirbel, zu welchen er aber das Pygostyl rechnet. O. Finsch, Die Papageien, monographisch bearbeitet, I, 1867.

Querfortsätze sind mässig gross, und diese letzteren an allen freien Wirbeln gleich lang, am letzten freien Wirbel sind sie zuweilen kleiner. Kleine Haemapophysen finden sich an den zwei oder drei letzten Wirbeln der Arten mit grösserer Anzahl freier Wirbel; bei jenen mit 4 oder 5 freien Wirbeln zeigte sich nicht selten nur am letzten eine Haemapophyse. Die Haemapophyse des letzten Wirbels ist am Ende oft gegabelt. Das gewöhnlich mässig grosse Pygostyl (*Taf. II Fig.* 42) ist bei den langschwänzigen Ara's und den grossschwänzigen *Platycercus*-Arten verhältnismässig grösser als bei den kurzschwänzigen *Amazona*-Arten und *Psittacus*. Die Form ist bei erstgenannten Papageien etwas gedehnter, weicht aber von jener der übrigen Arten nicht wesentlich ab. Die obere Dornplatte ist mässig gross, mit gleichmässig gebogenem, bogenförmigem Oberrand. Der Unterrand des Pygostyls lässt an der Vorderseite eine nicht starke Verbreiterung, die durch die Haemapophysen hervorgerufen wird, unterscheiden, während am hinteren Ende ebenfalls wieder eine Verbreiterung vorhanden ist. Querfortsätze sind nicht oder äusserst gering entwickelt. Die Zahl der verschiedenen Wirbelcategorien is aus der Liste zu ersehen.

Coraciiformes.

Coraciae.

Coraciidae. Ein einziger Sacralwirbel kommt öfters vor als zwei derselben; im Ganzen sind sie nicht deutlich. Bei *Eurystomus orientalis* beobachtete Gadow einen Sacralwirbel, hinter welchem der Nervus sacralis lag. Der meistens grosse Schwanz bei *Coracias* und *Leptosoma* besteht aus 12 Rectrices, desgleichen jener von *Eurystomus*; hier ist er aber ziemlich kurz.

Leptosoma discolor. Nach zwei, nicht sehr deutlichen sacralen Wirbeln folgen 4 sacro-caudale Wirbel. Die 7 freien Wirbel tragen mässig grosse Querfortsätze und an den 3 letzten kommen am Ende gegabelte Haemapophysen vor. Das Pygostyl gibt keine Veranlassung zu Mitteilungen, da es bei dem einzigen vorhandenen Exemplar schadhaft ist.

Coracias garrulus besitzt einen Sacral- und 5 Sacro-caudalwirbel.

Die 7 freien Wirbel tragen kleine Dorn- und Querfortsätze; nicht sehr entwickelte Haemapophysen finden sich an den letzten drei. Am nicht besonders grossen Pygostyl (*Taf. II Fig.* 43) zeigt die obere Dornplatte im hinteren Teil eine dreieckige Form, während der Unterrand an der Vorderseite verbreitert ist. Querfortsätze kommen am Pygostyl nicht vor.

Coracias temmincki und 3 Arten von *Eurystomus* zeigen ungefähr ähnliche Verhältnisse, nur ist bei *Eurystomus* das Pygostyl wesentlich kleiner.

Momotidae. Ein Skelett von *Momotus brasiliensis* mit defektem Pygostyl besitzt 2 Sacralwirbel und 4 Sacro-caudalwirbel. Die 6 freien Wirbel tragen ziemlich grosse Querfortsätze und an den letzten drei Haemapophysen.

Alcedinidae. Bei 12 Stücken fand ich einen Sacralwirbel, bei 3 zwei. Gadow fand bei *Pelargopsis javanica* den sacralen Nerv hinter dem einzigen Sacralwirbel liegend. Der meist kurze Schwanz besitzt 12 Rectrices; bei *Tanysiptera*, wo der Schwanz länger und auch das mittlere Paar Federn verlängert ist, beträgt die Zahl der Rectrices 10.

Das Schwanzskelett der untersuchten Arten war so ziemlich das Gleiche. Die normale Zahl sacro-caudaler Wirbel ist 5, nur einmal fand ich 6, einmal eine geringere Zahl, näml. 4. In der Regel sind 7 freie Wirbel vorhanden, ich fand indes auch Fälle wo 6 und 8 sich zeigten; die Querfortsätze dieser Wirbel sind gross und häufig im ersten Teile des Schwanzes grösser als im letzten. Kleine Haemapophysen kommen an einer beziehentlich grossen Zahl Wirbel vor, bei vielen fand ich an den 5 letzten freien Wirbeln diese Bildungen, bei anderen auch an 4 oder nur an 3 Wirbeln.

Das Pygostyl (*Taf. II Fig.* 44) ist nicht kräftig entwickelt, es nähert sich am meisten jenem der *Coraciidae;* die obere Dornplatte ist minder gross und hat einen gleichmässig gebogenen Oberrand; die Vorderseite des Unterrandes ist aber kräftiger verbreitert. Bei *Ceryle maxima* ist die Haemapophyse des ersten Wirbels des Pygostyls viel weniger gross und minder verbreitert

als die folgenden verwachsenen Haemapophysen. Vergleiche für das Weitere die Liste.

Meropidae. Bei 6 Exemplaren, welche ich untersuchte fand ich 4 Mal einen, und 2 Mal zwei Sacralwirbel. Sowohl betreffs der freien Wirbel, wie des Pygostyls stimmt die Familie überein mit den *Coraciidae.* Die Wirbelzahlen zeigt die allgemeine Liste. Der Schwanz wird durch 12 Rectrices gebildet.

Bucerotidae. Die Wirbelverhältnisse im Sacrum sind sehr undeutlich. GEGENBAUR [1]) gibt für einen *Buceros sp.* 2 primitive Sacral- und 3 Sacro-caudalwirbel an [2]). Bei den meisten, der durch mich untersuchten Formen konnte ich einen Wirbel unterscheiden, der sich durch etwas kräftigere Querfortsätze von den übrigen unterschied und vermutlich einen primitiven Sacralwirbel vorstellt; nach diesem Wirbel folgen bei den verschiedenen Formen 6 à 7 Wirbel, bei jungen Exemplaren von *Rhytidoceros* nur 5 Wirbel. GADOW, der sowohl bei *Bucorvus abyssinicus* wie bei *Buceros rhinoceros* zwei Sacralwirbel beobachtete, fand den Nervus sacralis zwischen diesen liegend. Der gewöhnlich lange Schwanz besteht aus 10 Rectrices.

Bucorvus abyssinicus. Einem undeutlichen Sacralwirbel folgen 7 verwachsene Wirbel. Die 5 freien Wirbel tragen kräftige Dorn- und Querforsätze; Haemapophysen finde ich gut entwickelt an den letzten 2 freien Wirbeln. Das grosse Pygostyl (*Taf. II Fig.* 45) besitzt eine beziehentlich kleine obere Dornplatte, die Haemapophysen aber bilden eine erstaunlich breite, von der Unterseite gesehen, rautenförmige Platte. Die Querfortsätze des ersten, sowie des zweiten Wirbels des Pygostyls sind deutlich erkennbar. Zwei weitere Stücke bieten Ähnliches, nur besitzt eines 6 freie Wirbel.

Buceros rhinoceros. Bei dieser Form sind Sacral- und Sacro-caudalwirbel nicht von einander zu unterscheiden, ihre Zahl beträgt zusammen 7. Die 6 freien Wirbel sind im Besitze kräftiger

---

1) L. c. pag. 192 und Tafel VII, fig. 29.
2) MARSHALL gibt gleichfalls für *Buceros* 3 Sacro-caudalwirbel an, l. c. pg. 202.

Querfortsätze. Haemapophysen kommen an den 3 letzten vor; aber jene des 6ten freien Wirbels ist nicht mit diesem verbunden, sondern mit jener des Pygostyls verwachsen; hierdurch entsteht eine grosse Gelenkfläche, mit der das Pygostyl in vertikaler Richtung um den letzten Wirbel drehen kann, eine Eigentümlichkeit auf die bereits MARSHALL [1]) hingewiesen hat. Das Pygostyl kommt im Allgemeinen mit dem der vorhergehenden Art überein; die Querfortsätze des ersten Wirbels sind sehr schwach entwickelt.

Übereinstimmende Bildungen habe ich bei *Bycanistes cylindricus* (*Taf. II Fig.* 46) und *Rhytidoceras undulatus* beobachtet.

Upupidae. An einem Skelett von *Upupa epops*, das ich untersuchte, ist ein nicht sehr deutlicher Sacralwirbel vorhanden, dem 4 sacro-caudale Wirbel folgen. Nach GADOW, soll VON IHERING beobachtet haben dass der Nervus sacralis hinter dem einzigen Sacralwirbel entspringt; ich konnte selbes aber aus der Arbeit dieses Autors [2]) nicht folgern. Die 6 freien Wirbel tragen mässig grosse Querfortsätze und am letzten kommt eine Haemapophyse vor. Das ziemlich grosse Pygostyl verläuft nach hinten spitz und besitzt keine stark entwickelte obere Dornplatte, der Unterrand ist an der Vorderseite verbreitert. Der Schwanz besteht aus 10 Rectrices.

Striges.

Strigidae. Bei allen *Strigidae* sind zwei Sacralwirbel vorhanden. GADOW fand bei *Bubo maximus* den Nervus sacralis als ersten prae-sacralen, bei *Bubo indranae* als ersten post-sacralen Nerv entspringen; letzteres fand er gleichfalls bei *Strix flammea*, während ich bei dieser Form den Nervus sacralis zwischen den beiden primitiven Sacralwirbeln hervortreten sah. Der ziemlich kurze Schwanz besteht aus 10—12 Rectrices.

Strix flammea. Nach den beiden Sacralwirbeln folgen 3 verwachsene und 8 freie Wirbel, welch letztere kleine Dorn- und

---

1) L. c. pag. 197.
2) L. c. pag. 127.

ebenfalls nicht sehr entwickelte Querfortsätze besitzen; Haemapophysen kommen an 5 der letzten Wirbel vor. Das Pygostyl ist sehr klein; die obere Dornplatte fast nicht entwickelt; auch bilden die Haemapophysen an der Unterseite einen sehr kleinen Auswuchs, der nicht verbreitert ist. Das Ende des Pygostyls ist verdickt.

Asio accipitrinus besitzt 2 Sacral- und 3 Sacro-caudalwirbel; 7 Wirbel sind frei und von diesen tragen der 3te, 4te und 5te die längsten Querfortsätze; am 6ten sind sie viel kürzer und am 7ten fehlen dieselben; Haemapophysen kommen an 5 Wirbeln vor und sind am 6ten und 7ten ziemlich gross. Das Pygostyl (*Taf. II, Fig.* 47) ist grösser als bei *Strix*, besonders die obere Dornplatte ist mehr entwickelt; die Haemapophysen an der Unterseite sind ebenfalls besser entwickelt, aber nicht in die Breite. Das Hinterende ist knopfförmig verdickt.

Alle übrigen Eulen stimmen hiermit überein, die Haemapophysen der Unterseite des Pygostyls sind bei keiner einzigen Form in die Breite entwickelt (*Taf. II, Fig.* 48, *Bubo*). Auch die Zahl der Schwanzwirbel sowohl die mit dem Becken verwachsenen als die freien, zeigen keine bedeutende Abweichungen; die Zahl der freien Wirbel ist meist 7, wie auch Shufeldt[1]) beobachtete.

Caprimulgidae. Zwei Sacralwirbel sind angedeutet. Der Nervenverlauf ist mir nicht bekannt. Der lange Schwanz besteht aus 10 Rectrices.

Caprimulgi.

Caprimulgus europaeus besitzt 3 sacro-caudale und 6 freie Wirbel, von denen 5, an Grösse zunehmende Querfortsätze tragen, während sie am 6ten fehlen. Haemapophysen finden sich an den 3 letzten Wirbeln. Das grosse Pygostyl (*Taf. II, Fig.* 49) besitzt eine dreieckige obere Dornplatte und an der Vorder-Unterseite wenig verbreiterte Haemapophysen. Ein zweites Exemplar besitzt

---

1) R. W. Shufeldt, On the Osteology of the Striges. Proc. Amer. Philos. Soc. Vol. XXXIX, n°. 164, (1900).

2 sacrale-, 4 sacro-caudale und 5 freie Wirbel mit übrigens denselben Eigentümlichkeiten. Die Haemapophysen, die an drei Wirbeln auftreten, sind am Ende gegabelt.

Podargidae. Ich untersuchte nur *Batrachostomus javanensis*, wo 2 Sacral-, 4 Sacro-caudal- und 5 freie Wirbel sich finden. Gadow untersuchte *Podargus Cuvieri* und fand bei dieser Form den Nervus sacralis gelegen zwischen den beiden Sacralwirbeln. Die freien Wirbel bei erstgenannter Form besitzen nur kleine Querfortsätze und auch das Pygostyl, das jenem der *Strigidae* gleicht, ist klein. Der Schwanz besteht aus 10 Rectrices.

Steatornis caripensis stand mir nicht zur Verfügung.

Cypseli.

Cypselidae. Zwei Formen, die ich der Untersuchung unterzog, besassen einen Sacralwirbel. Bei einem Stück von *Apus apus* fand Gadow den Nervus sacralis zwischen den beiden Sacralwirbeln entspringen. Der Schwanz, der bei den untersuchten Formen gegabelt ist, besteht aus 10 Federn.

Apus apus hat 1 Sacral- und 4 Sacro-caudalwirbel. Die ersten 6 der 7 freien Wirbel tragen gut entwickelte Querfortsätze, die 3 letzten Haemapophysen. Das Pygostyl, das jenem von *Caprimulgus* ähnelt hat eine weniger entwickelte obere Dornplatte und erscheint demzufolge spitzer. Ein zweites Exemplar zeigt dasselbe, während eines von *Macropteryx wallacei* 6 freie Wirbel besitzt.

Apus melba hat nach Zehntner[1]) 7 freie Schwanzwirbel und ein aus 6 Wirbel zasammengesetztes Pygostyl.

Trochilidae. Diese Familie schliesst sich, hinsichtlich der Form des Pygostyls den vorigen an. Die Zahl freier Wirbel ist bei den beiden Formen, die ich untersuchte, indes geringer als bei den *Cypselidae* und zwar bei beiden 5; diese tragen grosse Querfortsätze und Haemapophysen an den 3 letzten. Bei einer Form fand ich einen, bei der anderen zwei Sacralwirbel. Die Zahl der Rectrices beträgt 10.

---

1) L. Zehntner, Beiträge zur Entwicklung von Cypselus melba. Archiv f. Naturgesch. 1890.

Von den *Coliidae* stand mir kein Skelett zur Verfügung.

Trogones.

Trogonidae. Vier verschiedene Formen haben je 2 Sacralwirbel. Die Zahl der sacro-caudalen beträgt bei drei Arten 4, bei einer 3; alle haben 6 freie Wirbel. Das mässig grosse Pygostyl besitzt eine kleine obere Dornplatte und läuft nach hinten spitz aus; Haemapophysen bilden an der Vorder-Unterseite eine geringe Verbreiterung. Von den freien Wirbeln besitzen die beiden letzten eine Haemapophyse. Der Schwanz besteht aus 12 Rectrices.

Pici.

Galbulidae. Bei *Galbula*, *Jacamaralcyon* und *Bucco* kommen sowohl die beiden, wie nur ein Sacralwirbel vor. Sacro-caudale Wirbel finden sich 4 oder 5; bei einer Form, *Bucco tamatia* waren 6 vorhanden. Freie Wirbel sind stets 6 an der Zahl, sie besitzen nach hinten zu grösser werdende Querfortsätze; Haemapophysen kommen an den beiden letzten vor. Das nicht grosse Pygostyl stimmt in Form mit jenem der *Rhamphastidae* und *Picidae* überein. Die obere Dornplatte ist nicht gross, die Haemapophysen bilden dagegen eine breite an der Unterseite flache Platte; die Querfortsätze des ersten Wirbels sind gut entwickelt.

Capitonidae. Noch mehr Übereinstimmung betreffs der Form des Pygostyls zeigen die Vertreter dieser Familie mit den beiden genannten. Nicht bei allen Formen sind die Sacralwirbel zu unterscheiden; ich fand sowohl zwei als einen und selbst keinen einzigen angedeutet. Die Zahl freier Wirbel ist bei allen ziemlich gross, 7 oder 8, in einem Falle beobachtete ich 9. *Indicator* besitzt deren 6. Die Querfortsätze dieser Wirbel, die vom ersten zum letzten hin grösser werden, sind beziehentlich klein; die letzten drei oder vier freien Wirbel tragen Haemapophysen. Das Pygostyl (*Taf. II*, *Fig* 50, *Megalaema*) spiegelt jenes von *Rhamphastos* im kleinen wieder; es läuft nach hinten spitz zu und trägt an der Unterseite eine flache, dreieckige Platte; der erste Wirbel besitzt ziemlich grosse Querfortsätze.

Rhamphastidae. Bei allen Ramphastiden sind die Sacralwirbel, und auch die darauf folgenden verwachsenen Schwanzwirbel sehr

schwer zu unterscheiden. Gadow, der bei zwei Formen den Nerven nachging, fand den Nervus sacralis intersacral liegend und bemerkt dabei, dass der vor diesem Nerv gelegene Wirbel sehr schwache Querfortsätze besitzt.

Die Zahl sacraler + sacro-caudaler Wirbel beträgt bei den untersuchten Formen vermutlich 6 à 7. Die, meist 7, freien Wirbel tragen grosse, nach hinten gerichtete Querfortsätze, die an den letzten Wirbeln am längsten sind. Starke Haemapophysen, wovon das Ende der beiden letzten gegabelt ist, kommen an den vier letzten Wirbeln vor. Das Pygostyl (*Taf. II Fig.* 51) mit spitzem Ende besitzt eine sehr wenig, nur an der Vorderseite entwickelte obere Dornplatte; die verwachsenen Haemapophysen bilden eine breite, von der Unterseite gesehen herzförmige Platte. Die Querfortsätze des ersten Wirbels sind sehr gross. Der lange Schwanz besteht aus 10 Rectrices.

Picidae. Hier sind gleichfalls die Verhältnisse des Beckens oft sehr undeutlich, bei vielen Formen konnte ich dennoch 2 Sacralwirbel unterscheiden. Der Schwanz besteht aus 12 Federn, deren äusserstes Paar im Vergleich zu andern, sehr klein ist.

Gecinus viridis. Sacrale + sacro-caudale Wirbel sind vermutlich 6 vorhanden. Die 5 freien Wirbel tragen grosse Querfortzätze, die am lezten am längsten sind; am 3ten bis 5ten Wirbel kommen Haemapophysen vor. Die Form des Pygostyls (*Taf. II Fig.* 52) ähnelt vollkommen jenem der *Ramphastidae*, die Form der Unterseite der erstaunlich entwickelten Haemapophysen ist etwas anders und nähert sich mehr jener von *Megalaema.*

Die übrigen Spechte, auch *Sasia* und *Yunx* zeigen dieselben Verhältnisse; das Pygostyl der beiden letzten Arten ist jedoch weniger entwickelt. Für die Wirbelzahlen siehe die Liste.

Passeriformes.

Bei den *Passeriformes* habe ich als Regel zwei mehr oder weniger deutliche Sacralwirbel angetroffen. Bei *Corvus corax* und *Garrulus glandarius* lag der Nervus sacralis hinter dem zweiten primitiven Sacralwirbel, bei *Cracticus cassicus*, *Gymnorhina tibicen*, *Prosthemadera novae-zealandiae* und *Lanius bentet* zwischen beiden

Sacralwirbeln (Gadow). Aus von Ihering's Untersuchungen erhellt nicht wie der Nervus sacralis mit Bezug zu den Sacralwirbeln gelegen ist. Bei einem Exemplar von *Corvus corone* finde ich den Nervus sacralis hinter dem einzigen deutlichen Sacralwirbel entspringen; bei *Acrocephalus arundinaceus* liegt dieser Nerv vor dem einzigen Sacralwirbel. Bei *Pitta brachyura*, wo zwei sehr deutliche Sacralwirbel anwesend sind, liegt der Nervus sacralis hinter dem zweiten Sacralwirbel; die letzte der 4 ganzen Wurzeln des Plexus ischiadicus liegt zwischen den beiden Sacralwirbeln.

Von der bedeutenden Zahl Vertreter dieser Ordnung habe ich nur einzelne Arten beider Unter-Ordnungen der Untersuchung unterzogen. Die *Passeres anisomyodae* weichen, hauptsächlich betreffs der Zahl der sacro-caudalen- und der freien Wirbel von den *Passeres diacromyodae* ab. Von der ersten Unter-Ordnung untersuchte ich Vertreter der *Eurylaemidae*, *Formicariidae* und *Pittidae* und fand die Minimalzahl der sacro-caudalen Wirbel in Übereinstimmung mit dem Maximum der Zahl dieser Wirbel bei der zweiten Unter-Ordnung. Die Zahl freier Wirbel beträgt bei den *Passeres anisomyodae* durchschnittlich 5—6. *Menura* dagegen zeigt beim Exemplar, über das ich verfügte, 8 freie Wirbel. Die Querfortsätze sind bei den *Eurylaemidae* ziemlich klein, ebenso wie die Haemapophysen, die an 4 Wirbeln vorkommen; die *Pittidae* besitzen sehr kleine Querfortsätze und im Ganzen einen wenig entwickelten Schwanz. Wie nicht anders zu erwarten, besitzt *Menura* sowohl kräftige Dorn- wie Querfortsätze und gegabelte, grosse Haemapophysen an den letzten 3 freien Wirbeln. Ebenfalls besitzen alle untersuchten *Oscines* stark entwickelte, von ungefähr gleich grossen Querfortsätzen versehene freie Wirbel, deren letzter, der kleinere Querfortsätze trägt, oft mit dem Pygostyl verwachsen ist. Bei den meisten Arten finde ich an den drei letzten Wirbeln Haemapophysen, deren letzte beide je in der Mitte eine Öffnung besitzen. Das Pygostyl bei den *Eurylaemidae* und bei *Furnarius* ist verhältnismässig kleiner, als jenes der *Oscines;* es läuft nach hinten spitz zu und ist an der vorderen Unterseite nur gering verbreitert; Querfortsätze

kommen am ersten Wirbel immer vor. Die *Pittidae* haben ein sehr kleines spitzes Pygostyl.

Das Skelett von *Menura superba* besass ein an der Unterseite schadhaftes Pygostyl; mit ziemlich grosser Sicherheit meine ich aus dem noch vorhandenen Teil schliessen zu können, dass die Unterseite vorne nicht bedeutend verbreitert ist.

Alle untersuchten *Oscines* kennzeichnen sich durch den Besitz eines stark entwickelten, spitzen Pygostyls (*Taf. II Fig.* 53) dessen obere Dornplatte sich in gleicher Höhe über die ganze Länge fortsetzt; der meist gerade Unterrand ist an der Unterseite stark verbreitert und auch im hinteren Teile findet sich eine zweite sehr geringe Verbreiterung, die nicht ganz am Ende gelegen ist und die Stelle andeutet, wo die ursprünglichen Wirbelkörper enden; der erste mit dem Pygostyl verwachsene Wirbel trägt oft gut entwickelte Querfortsätze. Die Zahl der Rectrices bei den *Passeres* ist gewöhnlich 12, *Menura* besitzt deren aber 16. Betreffs der Wirbelzahlen verweise ich auf die hier folgende Liste.

IV.

Liste der Wirbelzahlen.

	Sacral-wirbel.	Sacro-caudal-wirbel.	Freie Caudal-wirbel.	
Ratitae.				
Struthionidae.				Pygostyl vorhanden.
Struthio camelus.	2	8	7	
id. id.	2	8	8	
id. id.	3	8	8	
id. id.	2	8	7	
Rheidae.				Kein Pygostyl.
Rhea americana.	3	± 6	12	
id. id.	3	± 6	11	
Dromaeidae.				Kein Pygostyl.
Dromaeus novae-hollandiae.	(2)	(10)	9	Sacralwirbel nicht deutlich.
id. id.	2	10	9	
id. id.	3	9	8	
id. id.	3	8	9	
Casuariidae.				Kein Pygostyl.
Casuarius casuarius.	2	9	9	
id. id.	2	9—10	8	
id. id.	2	9	9	
id. id.	2	9	8	
id. id.	2	10	8	
Apterygidae.				Meist kein Pygostyl.
Apteryx oweni.	2	5	7	
id. id.	3	3	8	
Apteryx mantelli.	2	3	9	8ter und 9ter Wirbel verwachsen.
Apteryx australis.	2	4	—	
Carinatae.				Bei allen Carinaten ist ein Pygostyl vorhanden.
Podicipidae.				
Podicipes cristatus.	—	—	6	
id. id.	—	—	7	
id. id.	—	—	8	
id. id.	(2*)	(6)	6	* Die beiden Wirbel, zwischen denen der Nervus sacralis entspringt.
Podicipes fluviatilis.	—	—	6	
Colymbidae.				
Colymbus septentrionalis.	(2*)	(6)	6	* Wie oben.
id. id.	—	—	5	Bei zwei Exemplaren.
id. id.	—	—	7	
Colymbus arcticus.	—	—	5	Bei zwei Exemplaren.
Colymbus glacialis.	—	—	5	
Spheniscidae.				
Spheniscus demersus.	2	3	8	
Eudyptula minor.	2	2	7	
Aptenodytes patagonica.	2	3	7	Sacralwirbel wenig deutlich.
Procellariidae.				
Diomedea exulans.	2	3	7	

	Sacral-wirbel.	Sacro-caudal-wirbel.	Freie Caudal-wirbel.	
Diomedea melanophrys.	2	3	7	
Phoebetria fuliginosa.	2	3	7	
Ossifraga gigantea.	(2*)	(4)	7	* Sehr undeutlich.
Fulmarus glacialis.	(1)	(2)	8	Sacralwirbel fast nicht zu unterscheiden.
Daption capensis.	1	4	6	Bei zwei Exemplaren.
Puffinus griseus.	1	3	6	
id. id.	2*	4	6	* Sehr undeutlich.
Majaqueus aequinoctialis.	2	4	6	
Procellaria pelagica.	(2)	(3)	7	
Oceanodroma leucorrhoa.	1	3	7	
Phaëtontidae.				
Phaëton lepturus.	—	(4)	8	Alle Wirbel im Sacrum sind gleich.
Sulidae.				
Sula bassana.	2	5	7	Bei vier Exemplaren.
id. id.	1	5	7	Bei drei Exemplaren.
Sula capensis.	1	5	7	
Sula piscatrix.	1	5	7	
Sula cyanops.	1	6	7	
Sula sula (leucogastra).	2	5	7	
Phalacrocoracidae.				
Phalacrocorax carbo.	2	7	6	
id. id.	1	8	6	
Phalacrocorax pygmaeus.	2	7	6	
Phalacrocorax pelagicus.	1	7	7	
Phalacrocorax capensis.	2	8	6	
Plotus melanogaster.	2	5	7	
Fregatidae.				
Fregata aquila.	2*	4	6	* Nicht deutlich.
Pelecanidae.				
Pelecanus onocrotalus.	2	6	6	
id. id.	2	5	6	
id. id.	2	5	6	
Pelecanus crispus.	1	5	6	Der Sacralwirbel ist wahrscheinlich der zweite.
id. id.	2	6	5	
Pelecanus rufescens.	2	5	6	Nur der erste Sacralwirbel deutlich.
Pelecanus philippensis.	2	6	6	
Ardeidae.				
Ardea cinerea.	2	4	5	
Ardea purpurea.	2	4	5	
id. id.	2	4	6	
Herodias intermedia.	2	4	5	
id. id.	2	3	6	
Garzetta garzetta.	2	5	5	
id. id.	2	4	6	
Bubulcus coromandus	2	4	5	
Ardeola ralloides.	2	3	6	
id. id.	2	4	6	
Ardeola leucoptera.	2	3	6	
Ardetta minuta.	2	4	6	
Botaurus stellaris.	2	4	6	Bei drei Exemplaren.

	Sacral-wirbel.	Sacro-caudal-wirbel.	Freie Caudal-wirbel.	
Nycticorax nycticorax.	2	4	6	
Nycticorax caledonicus.	2	4	5	
Cancroma cochlearia.	2	3	7	
Ciconiidae.				
Ciconia ciconia.	1	5	6	
id. id.	1	5	5	
Ciconia nigra.	1	5	6	
id. id.	1	5	5	
Dissura episcopus.	1	5	5	Bei zwei Exemplaren.
id. id.	1	4	6	
Leptoptilus dubius.	1	5	5	
Leptoptilus javanicus.	2	4	5	
id. id.	2	4	6	
id. id.	1	4	6	
Pseudotantalus cinereus.	2	3	5	
id. id.	2	4	5	
Ibidae.				
Ibis aethiopica.	2	5	5	
id. id.	2	5	6	
Ibis melanocephala.	1	6	5	
Id. id.	1	7	3	Pygostyl sehr gross.
Eudocimus ruber.	2	5	6	
id. id.	2	4	6	
Eudocimus albus.	1	6	5	
id. id.	1	5	6	
Plegadis falcinellus.	2	5	5	
id. id.	1	6	6	
Platalea leucorodia.	1	6	6	
id. id.	2	6	6	
Phoenicopteridae.				
Phoenicopterus ruber.	2	5	(7)	Hinteres Ende des
id. id.	2	4	7	Schwanzes schadhaft.
Phoenicopterus roseus.	2	5	—	
Anatidae.				
Merganser merganser.	1	7	7	
id. id.	2	6	7	
Merganser serrator.	2	6	7	
id. id.	1	7	7	Bei zwei Exemplaren.
id. id.	1	6	6	
Mergus albellus.	1	5	7	
Biziura lobata.	2?	7	10	Sacralwirbel sehr un-
Somateria molissima.	2	6	6	deutlich.
id. id.	2	6	7	
Oedemia fusca.	2	7	5	
id. id.	1	6	6	
Clangula clangula.	2	5	7	
Fuligula fuligula.	2	5	6	
Fuligula marila.	2	6	6	
id. id.	1	6	7	
Netta rufina.	2	6	6	
Tachyerus cinereus.	1	6	8	

	Sacral-wirbel.	Sacro-caudal-wirbel.	Freie Caudal-wirbel.	
Metopiana peposaca.	2	5	6	
id. id.	1	5	5	
Anas boscas.	1	7	6	
id. id.	2	6	6	
Spatula clypeata.	2	5	6	
Dafila acuta.	2	5	7	
Mareca penelope.	2	6	6	
Chaulelasmus streperus.	2	5	7	
Nettion crecca.	1	5	6	
Querquedula querquedula.	1	5	7	Bei zwei Exemplaren.
id. id.	2	5	6	
Cairina moschata.	2	5	7	Bei zwei Exemplaren.
id. id.	2	5	6	
Tadorna tadorna.	2	6	6	Bei zwei Exemplaren.
Dendrocygna fulva.	1	6	6	
Dendrocygna autumnalis.	1	5	6	
Chenalopex jubata.	2	5	6	Bei zwei Exemplaren.
Anser anser.	2	7	6	
id. id.	2	6	6	
Anser erythropus.	2	7	6	Bei zwei Exemplaren.
Anser fabalis.	2	7	6	
Cygnopsis cygnoides.	2	6	6	Bei zwei Exemplaren.
Branta leucopsis.	2	5	6	
id. id.	2	6	6	
id. id.	2	6	7	Bei zwei Exemplaren.
Branta bernicla.	2	5	6	
Cygnus olor.	2	8	8	Bei zwei Exemplaren.
id. id.	2	6	9	
id. id.	2	7	8	
Cygnus cygnus.	2	8	7	
Cygnus bewicki.	2	8	8	
Cygnus melanocoryphus.	2	7	7	Sacralwirbel nicht deutlich.
Chenopsis atrata.	2	8	8	
Coscoroba coscoroba.	2	6	—	
Cathartidae.				
Gyparchus papa.	2	3	6	Bei zwei Exemplaren.
id. id.	2	4	5	
Cathartes aura.	2	3	5	
Sarcorhamphus gryphus.	2	3	6	
Serpentariidae.				
Serpentarius serpentarius.	2	3	6	
id. id.	2	4	6	
Vulturidae.				
Otogyps auricularis.	2	3	7	
Gyps kolbi.	2	3	6	
Neophron percnopterus.	2	3	6	
id. id.	2	4	6	
Neophron monachus.	2	3	6	
id. id.	2	4	6	
Falconidae.				
Gypaëtus barbatus.	2	3	6	

	Sacral-wirbel.	Sacro-caudal-wirbel.	Freie Caudal-wirbel.	
Polyborus tharus.	2	3	7	
Ibycter australis.	2	3	7	
Aquila chrysaëtus.	2	2	7	
Aquila pomarina.	2	3	6	*Der letzte Sacro-caudal-wirbel ist sehr wenig verwachsen, fast nur ein Sacro-caudalwirbel und 8 freie Caudalwirbel.
Uroaëtus audax.	2	2	7	
id. id.	2	2	7*	
Ictinaëtus malayensis.	2	3	8	
Nisaëtus fasciatus.	2	2	7	
id. id.	2	3	7	
Spizaëtus cirrhatus.	2	2	7	Bei drei Exemplaren.
Spizaëtus ornatus.	2	3	8	
Spizaëtus tyrannus.	2	2	7	
Spilornis bacha.	2	2	7	
id. id.	2	2	8	
id. id.	2	2	6	
Circus aeruginosus.	2	2	7	
id. id.	2	3	7	
Circus cyaneus.	2	2	7	Bei zwei Exemplaren.
Micrastur semitorquatus.	2	3	7	
Accipiter nisus.	2	2	7	Bei drei Exemplaren.
Buteo buteo.	2	3	7	
Buteo albicaudatus.	2	3	7	
Butastur indicus.	2	3	7	
Asturina nitida.	2	2	8	
Geranoaëtus melanoleucus.	2	3	7	
Archibuteo lagopus.	2	2	8	
Harpyhaliaëtus coronatus.	2	3	6	
Milvus govinda.	2	3	7	
Milvus aegyptius.	2	3	7	
Milvus migrans.	2	3	7	
Elanus hypoleucus.	2	3	7	
Falco peregrinus.	2	3	6	
id. id.	2	2	7	Bei drei Exemplaren.
Falco subbuteo.	2	2	7	
id. id.	2	3	6	
Falco aesalon.	2	2	7	
Falco fusco-caerulescens.	2	2	8	
Hierofalco candicans.	2	2	7	
Cerchneis tinnunculus.	2	2	8	
id. id.	2	2	7	
id. id.	2	3	7	
Pandionidae.				
Pandion haliaëtus.	2	4	5	
id. id.	2	4	6	
Tinamidae.				
Rhynchotus rufescens.	1	6	5	
id. id.	2	5	4	
Calodromas elegans.	2	6	5	
id. id.	2	7	4	
Nothura maculosa.	(1)	(6)	3	Beckenverhältnisse undeutlich.

	Sacral-wirbel.	Sacro-caudal-wirbel.	Freie Caudal-wirbel.	
Turnicidae.				
Turnix maculosa.	2	3	—	Schwanz fehlt bei diesem Skelette.
Turnix nigricollis.	2	4	6	
Hemipodius pugnax.	2	5	—	Schwanz fehlt bei diesem Skelette.
Megapodidae.				
Megapodius forsteni.	2	5	7	
id. id.	2	6	6	
Megapodius duperreyi.	2	6	5	
Cracidae.				
Crax alector.	2	6	5	Bei vier Exemplaren.
id. id.	2	5	5	
id. id.	2	7	4	
id. id.	2	7	5	
Crax globicera.	2	5	6	
Penelope ochrogaster.	2	6	5	
Pipile cumanensis.	1	6	5	
Ortalis motmot.	2	6	5	
Gallidae.				
Numida meleagris.	2	6	5	
id. id.	2	5	5	
id. id.	2	5	6	Junges Tier.
Numida ptilorhyncha.	2	6	5	
Guttera cristata.	1	6	5	
id. id.	2	6	6	
Acryllium vulturinum.	2	6	5	
Agelastes meleagrides.	2	6	6	
Meleagris gallopavo.	2	6	5	Bei zwei Exemplaren.
id. id.	2	6	4	
id. id.	1	7	(4)	Letzter freier Wirbel mit dem Pygostyl verwachsen.
id. id.	2	8	4	
Pavo cristatus.	2	4	4	
Pavo muticus.	2	4	4	
Argusianus argus.	2	4	4	Zwei weibliche Exemplare.
Polyplectron chinquis.	2	5	5	
Polyplectron sp.	(3)	(4)	5	Vielleicht drei Sacralwirbel; die Species ist unbekannt.
Gallus gallus.	2	5	5	
Gallus varius.	2	5	5	Bei zwei Exemplaren.
Chrysolophus pictus.	2	4	5	
id. id.	1	5	4	
Chrysolophus amherstiae.	2	4	4	
id. id.	2	4	5	
id. id.	1	5	3	
Phasianus colchicus.	2	4	5	Bei drei Exemplaren. ♂
id. id.	2	5	5	♀
Phasianus versicolor.	2	4	5	
Phasianus soemmerringi.	1	4	5	♂
id. id.	2	5	5	♂
id. id.	1	5	5	♀
Gennaeus nycthemerus.	1	5	4	♂
id. id.	1	5	5	♀

	Sacral-wirbel.	Sacro-caudal-wirbel.	Freie Caudal-wirbel.	
Crossoptilon manchuricum.	2	4	5	♂. Sacralwirbel undeutlich.
id. id.	2	4	6	♀. Sacralwirbel undeutlich.
Crossoptilon auritum.	2	4	5	Sacralwirbel undeutlich.
Lophura ignita.	2	7	5	
id. id.	2	6	4	
Acomus erythrophtalmus.	2	6	4	
Lophophorus impeyanus.	2	5	6	♀. Sacralwirbel nicht deutlich.
Tragopan caboti.	2	4	6	
Coturnix coturnix.	2	3	6	
id. id.	2	4	5	
Rollulus roulroul.	1	5	6	
id. id.	2	5	5	
Perdix perdix.	2	5	5	Junges Tier.
id. id.	1	5	5	
Pternistes cranchi.	1	5	6	
Francolinus lathami.	2	5	5	
Caccabis chukar.	2	4	7	
Caccabis rufa.	2	5	5	
Lophortyx californicus.	1	6	5	
Eupsychortyx sonnini.	2	4	5	
Tetrao urogallus.	2	6	5	
Lyrurus tetrix.	2	5	6	Bei drei Exemplaren.
Lagopus lagopus.	1	6	5	
Lagopus scoticus.	2	6	5	
Opisthocomidae.				
Opisthocomus cristatus.	2	4	4	
Rallidae.				
Rallus aquaticus.	2	5	8	Sacro-caudalwirbel nicht deutlich zu unterscheiden.
Aramides cayanea.	2	6	7	Ebenso.
id. id.	2	5	8	
Aramides ypecaha.	2	5	7	
Ocydromus brachypterus.	2	5	8	
id. id.	—	—	7	Sehr schlechtes Skelett.
Canirallus oculeus.	2	5	7	
Crex crex.	1	4	7	
id. id.	2	3	7	
Gallinula chloropus.	2	4	7	
id. id.	1	4	7	Bei zwei Exemplaren.
Porphyrio porphyrio.	2	5	7	
id. id.	2	4	7	
Porphyrio coeruleus.	1	4	7	
id. id.	2	4	8	
Fulica atra.	1	5	8	
id. id.	1	5	9	Pygostyl sehr klein.
Gruidae.				
Grus grus.	2	5	6	
Grus canadensis.	3	4	6	Der dritte Sacralwirbel nur einseitig.
Antigone antigone.	3	5	6	

	Sacral-wirbel.	Sacro-caudal-wirbel.	Freie Caudal-wirbel.	
Antigone australasiana.	3	4	6	
Bugeranus carunculata.	2	5	6	
Tetrapteryx paradisea.	3	4	6	
Anthropoides virgo.	2	5	6	
Balearica pavonina.	2	4	5	
id. id.	2	3	5	
Psophiidae.				
Psophia crepitans.	2	5	7	
id. id.	2	6	6	Bei zwei Exemplaren.
Cariamidae.				
Cariama cristata.	2	5	6	
Chunga burmeisteri.	2	5	7	
Otitidae.				
Houbara undulata.	2	5	5	
Tetrax tetrax.	2	6	4	
Compsotis afra.	2	5	5	
Rhinochetidae.				
Rhinochetus jubatus.	2	4	5	
Eurypygidae.				
Eurypyga helias.	2	4	5	
id. id.	2	3	5	
Heliornithidae.				
Podica senegalensis.	2	5	6	Bei zwei Exemplaren.
Charadriidae.				
Charadrius pluvialis.	1	3	8	
id. id.	1	5	7	
id. id.	1	4	8	
Eudromias morinellus.	1	4	8	
Aegialitis hiaticula.	1	4	7	
Xiphidiopterus cucullatus.	2	4	7	
id. id.	1	3	7	
Vanellus vanellus.	2	4	7	
id. id.	1	3	8	
Belonopterus cayennensis.	1	4	8	
id. id.	1	4	7	
Haematopus ostralegus.	2	4	7	
id. id.	2	5	7	
id. id.	1	5	6	
Himantopus mexicanus.	2	3	7	
Recurvirostra avocetta.	1	4	7	
Tringa canutus.	1	4	8	
Ancylochilus subarquatus.	1	5	7	
Arquatella maritima.	1	4	8	
Pavoncella pugnax.	1	5	8	
id. id.	1	4	8	
Tringoides hypoleucos.	1	4	7	
Totanus calidris.	1	3	8	
id. id.	1	4	8	
Totanus fuscus.	1	4	7	
Totanus glottis.	2	4	7	
id. id.	1	4	7	

	Sacral-wirbel.	Sacro-caudal-wirbel.	Freie Caudal-wirbel.	
Totanus brevipes.	1	4	8	
Limosa limosa.	1	4	7	
id. id.	1	4	8	
Limosa lapponica.	1	5	8	
Numenius arquatus.	1	5	7	
id. id.	1	5	8	Bei zwei Exemplaren.
Numenius phaeopus.	1	5	8	
id. id.	1	5	7	
Scolopax rusticola.	1	5	7	
id. id.	1	4	7	Bei zwei Exemplaren.
Gallinago megala.	1	4	9	
Gallinago gigantea.	1	4	8	
Glareolidae.				
Glareola orientalis.	1	4	7	
Stiltia isabella.	1	3	7	
Oedicnemidae.				
Oedicnemus oedicnemus.	2	4	8	
id. id.	1	6	6	
Oedicnemus capensis.	1	5	8	Der erste Sacro-caudal-wirbel ist vielleicht ein Sacralwirbel.
Parridae.				
Hydralector gallinaceus.	2	4	5	
Hydrophasianus chirurgus.	2	4	6	
Metopidius indicus.	(2)	(4)	6	Beckenverhältnisse undeutlich.
Laridae.				
Larus marinus.	1	4	8	
Larus argentatus.	1	4	8	Bei zwei Exemplaren.
id. id.	1	4	7	Der erste Sacralwirbel nur an der linken Seite entwickelt.
id. id.	(2)	3	8	
Larus leucopterus.	2	4	7	Der zweite Sacralwirbel ist weniger deutlich.
Larus glaucus.	1	4	8	
Larus canus.	1	4	8	
id. id.	1	3	8	
Larus ridibundus.	1	4	7	Bei zwei Exemplaren.
id. id.	1	4	6	
id. id.	2	3	7	
Rissa tridactyla.	1	4	7	
id. id.	1	4	8	
id. id.	2	3	7	
id. id.	1	3	7	Bei zwei Exemplaren.
id. id.	2	3	8	Bei zwei Exemplaren.
Sterna cantiaca.	1	4	8	Bei zwei Exemplaren.
id. id.	1	4	7	
Sterna media.	1	4	8	Bei vier Exemplaren.
Sterna bergii.	1	4	8	Bei zwei Exemplaren.
id. id.	2	4	8	Der erste Sacralwirbel trägt nur an der rechten Seite doppelte Querfortsätze.
Sterna fluviatilis.	1	4	7	
Gelochelidon anglica.	2	4	8	
id. id.	1	4	8	
Cygis candida.	1	4	7	
Micranous tenuirostris.	1	4	7	

	Sacral-wirbel.	Sacro-caudal-wirbel.	Freie Caudal-wirbel.	
Anous stolidus.	1	4	8	
Stercorariidae.				
Megalestris catarrhactes.	1	4	7	
Stercorarius pomatorhinus.	1	4	7	
Stercorarius crepidatus.	1	4	7	
Alcidae.				
Alca torda.	1	3	9	Bei zwei Exemplaren.
id. id.	1	4	8	
Uria lomvia.	1	3	9	
id. id.	1	4	9	
id. id.	1	3	8	
id. id.	2	3	9	Der zweite Sacralwirbel ist weniger deutlich.
id. id.	—	—	7	Sacrale und sacro-caudale Wirbel sind ganz gleich und 6 an der Zahl.
Uria arra.	1	4	8	
Cepphus grylle.	1	3	8	
Mergulus alle.	2	2	9	Der erste Sacralwirbel am deutlichsten.
id. id.	1	3	8	
Fratercula arctica.	1	3	9	
id. id.	1	4	7	
id. id.	1	3	8	
Pteroclidae.				
Syrrhaptes paradoxus.	2	5	5	
id. id.	2	6	5	
Pterocles arenarius.	2	6	5	
id. id.	2	5	6	
Columbidae.				
Didunculus strigirostris.	1	7	5	Bei zwei Exemplaren.
id. id.	2	6	6	Junges Tier.
Goura coronata.	1	7	6	
id. id.	1	7	7	
id. id.	2	7	6	
Goura victoria.	1	7	6	
Caloenas nicobarica.	1	6	5	
id. id.	1	7	5	
Turtur turtur.	1	7	6	
Streptopelia bitorquata.	2	5	5	
Spilopelia tigrina.	2	4	6	
Macropygia tenuirostris.	1	6	6	
id. id.	1	5	5	
Macropygia leptogrammica.	1	5	6	
id. id.	1	6	6	
Columba metallica.	2	5	6	
Columba leuconota.	1	7	5	
Columba livia domestica.	1	6	6	Bei zwei Exemplaren.
id. id. id.	1	6	7	
Carpophaga concinna.	1	6	6	
Carpophaga aenea.	2	5	6	
Carpophaga paulina.	2	5	6	Bei zwei Exemplaren.
Carpophaga rosacea.	1	6	6	
Zonoenas pinon.	2	5	6	

BIOLOGICAL LABORATORY LIBRARY

	Sacral-wirbel.	Sacro-caudal-wirbel.	Freie Caudal-wirbel.	
Phaenorhina goliath.	1	7	6	
Lampotreron superba.	2	5	5	
Leucotreron jambu.	1	5	5	
id. id.	2	5	5	
Leucotreron cincta.	1	5	6	
Spilotreron melanocephala.	1	6	5	
Spilotreron melanospila.	1	6	5	
Sphenocercus oxyurus.	1	6	5	Bei zwei Exemplaren.
Osmotreron olax.	2	6	6	
Osmotreron vernans.	1	6	6	
id. id.	1	6	5	
Cuculidae.				
Coccystes coromandus.	—	—	6	Bei allen Cuculidae, ausgenommen Scythrops, sind die sacralen Wirbel nicht zu unterscheiden.
Coccystes cafer.	—	—	5	
Surniculus lugubris.	—	—	5	
Cuculus canorus.	—	—	5	
Eudynamis orientalis.	—	—	5	Bei zwei Exemplaren.
Scythrops novae-hollandiae.	1	5	5	
Centropus sinensis.	—	—	4	
id. id.	—	—	5	
Crotophaga ani.	—	—	5	
Musophagidae.				
Turacus corythaix.	1	4	6	Der vor dem ersten Sacralwirbel liegende Wirbel hat an der linken Seite doppelte Querfortsätze.
Musophaga violacea.	1	4	6	
Corythaeola cristata.	2	3	6	
Psittacidae.				
Stringops habroptilus.	2	3	7	Bei zwei Exemplaren.
Platycercus elegans.	2	4	6	
Nanodes discolor.	2	4	5	
Aprosmictus cyanopygius.	1	5	5	
Palaeornis eupatria.	1	5	5	
Eclectus pectoralis.	2	5	5	
id. id.	2	4	6	
id. id.	2	4	5	
Dasyptilus pesqueti.	—	—	6	Sacrale und sacro-caudale Wirbel sind gleich und 5 an der Zahl.
Psittacus erythacus.	1	5	5	Bei zwei Exemplaren.
Psittacus timneh.	1	5	5	
Amazona brasiliensis.	1	5	5	
Amazona aestiva.	1	5	5	
Amazona inornata.	2	5	5	
Cyanolyseus patagonus.	—	—	5	Sacrale Wirbel undeutlich.
Conurus melanocephalus.	2	4	5	
Conuropsis carolinensis.	2	4	5	
Ara macao.	—	—	5	Sacrale Wirbel undeutlich.
id. id.	1	5	5	
Ara ararauna.	—	—	5	Sacrale Wirbel undeutlich, bei zwei Exemplaren.

	Sacral-wirbel.	Sacro-caudal-wirbel.	Freie Caudal-wirbel.	
Ara militaris.	—	—	5	Sacrale Wirbel undeutlich.
Ara maracana.	1	5	5	
Ara glauca.	—	—	5	Sacrale Wirbel undeutlich.
Cacatua triton.	2	4	5	
id. id.	1	5	5	
Cacatua moluccensis.	1	5	6	
Cacatua citrinocristata.	2	4	6	
Cacatua leadbeateri.	1	5	4	
Cacatua roseicapilla.	—	—	5	Wahrscheinlich 4 Sacrocaudalwirbel.
id. id.	1	4	4	
Licmetis nasica.	1	5	5	
Microglossus aterrimus.	2	3	6	
id. id.	1	4	5	
Calyptorhynchus baudini.	2	3	5	
Calyptorhynchus xanthonotus.	—	—	5	Beckenverhältnisse undeutlich.
Trichoglossidae.				
Eos fuscata.	1	3	6	
Chalcopsittacus scintillatus.	2	4	6	
Lorius domicella.	1	4	6	
id. id.	2	3	7	
Lorius garrulus.	2	3	5	
Lorius erythrothorax.	2	4	5	
Trichoglossus forsteni.	—	—	7	Sacralwirbel nicht zu unterscheiden.
Trichoglossus massena.	2	3	6	
Nestor notabilis.	2	3	5	
Coraciidae.				
Leptosoma discolor.	2	4	7	
Coracias garrulus.	1	5	7	
Coracias temmincki.	2	5	7	
Eurystomus afer.	1	5	6	
Eurystomus orientalis.	1	5	7	
Eurystomus gularis.	1	5	7	
Momotidae.				
Momotus brasiliensis.	2	4	6	
Alcedinidae.				
Dacelo gigas.	1	5	8	
id. id.	1	5	7	
Sauromarptis gaudichaudi.	1	5	7	
Monachalcyon fulgidus.	1	5	7	
Tanysiptera dea.	1	5	6	
Halcyon chloris.	1	5	8	
Halcyon concretus.	1	6	6	
Halcyon diops.	2	5	7	
Halcyon malimbicus.	2	5	7	
Halcyon cyaniventris.	1	5	7	
Alcedo ispida.	1	5	6	Bei zwei Exemplaren.
Pelargopsis leucocephala.	1	5	7	
id. id.	2	4	7	
Ceryle maxima.	1	5	7	Bei zwei Exemplaren
Meropidae.				
Merops philippinus.	1	5	7	

	Sacral-wirbel.	Sacro-caudal-wirbel.	Freie Caudal-wirbel.	
Merops albicollis.	1	5	6	
id. id.	2	4	7	
Melittophagus gularis.	2	4	6	
Nyctiornis amicta.	1	5	6	Bei zwei Exemplaren.
Bucerotidae.				
Bucorvus abyssinicus.	—	—	5	Sacrale und Sacro-caudale Wirbel sind nicht zu unterscheiden; ihre Zahl beträgt ungefähr 6.
id. id.	—	—	6	
Buceros rhinoceros.	—	—	6	
Ceratogymna atrata.	—	—	6	
Bycanistes cylindricus.	—	—	6	
id. id.	—	—	7	
Rhytidoceros undulatus.	—	—	5	
id. id.	—	—	6	
Upupidae.				
Upupa epops.	1	4	6	Sacralwirbel nicht deutlich.
Strigidae.				
Strix flammea.	2	3	8	
id. id.	2	4	7	
Bubo bubo.	2	3	7	Bei drei Exemplaren.
Bubo orientalis.	2	3	7	
Bubo cinerascens.	2	3	7	
Asio otus.	2	3	7	
Asio accipitrinus.	2	3	7	
Ketupa ketupa.	2	4	8	
id. id.	2	3	7	
Nyctea nyctea.	2	3	7	Bei zwei Exemplaren.
Athene noctua.	2	3	7	
Caprimulgidae.				
Caprimulgus europaeus.	2	3	6	Sacralwirbel undeutlich.
id. id.	2	4	5	
Caprimulgus affinis.	2	4	6	
Caprímulgus macrurus.	2	4	5	
Podargidae.				
Batrachostomus javensis.	2	4	5	
Cypselidae.				
Apus apus.	1	4	7	Bei zwei Exemplaren.
Macropteryx wallacei.	1	4	6	
Trochilidae.				
Lampornis gramineus.	1	4	5	
Topaza pella.	2	3	5	
Trogonidae.				
Harpactes kasumba.	2	4	6	Bei zwei Exemplaren.
Harpactes diardi.	2	4	6	
Harpactes duvauceli.	2	3	6	
Hapalarpactes reinwardti.	2	4	6	
Galbulidae.				
Galbula leucogastra.	2	4	6	
Jacamaralcyon tridactyla.	1	5	6	
id. id.	2	5	6	
Bucco chacuru.	2	4	6	
Bucco tamatia.	1	6	6	

	Sacral-wirbel.	Sacro-caudal-wirbel.	Freie Caudal-wirbel.	
Capitonidae.				
Megalaema virens.	1	5	7	*Sacrale und sacro-caudale Wirbel sind gleich und zusammen nur 4 an der Zahl.
id. id.	—	—	7*	
Chotorhea chrysopogon.	2	4	7	
id. id.	2	3	8	
Psilopogon pyrolophus.	—	—	9	Sacrale und sacro-caudale Wirbel zusammen 4 an der Zahl.
id. id.	2	4	7	
Tricholaema hirsutum.	2	3	7	
Lybius bidentatus.	2	4	7	
Indicator variegatus.	1	5	6	
Rhamphastidae.				
Rhamphastos erythrorhynchus	—	—	7	Bei allen Rhamphastidae sind die Sacralwirbel nicht zu unterscheiden; die Zahl der Sacro-caudalwirbel ist wahrscheinlich 4 à 5.
Rhamphastos toco.	—	—	6	
Rhamphastos ariel.	—	—	7	
id. id.	—	—	6	
Rhamphastos discolorus.	—	—	7	
Pteroglossus inscriptus.	—	—	7	
Picidae.				
Colaptes auratus.	2	4	5	Sacralwirbel sind bei allen Picidae undeutlich.
Gecinus viridis.	—	—	5	Sacrale und sacro-caudale Wirbel sind gleich, und 6 an der Zahl.
Gecinus vittatus.	2	4	5	
id. id.	—	—	5	
Campothera maculosa.	2	5	5	
Dendrocopus major.	—	—	6	Die Wirbel im Becken sind sehr undeutlich.
id. id.	2	3	6	
Pyrrhopicus porphyromelas.	2	4	5	
Micropternus badiosus.	2	5	5	
Chrysocolaptes validus.	2	4	5	
id. id.	2	5	6	
Hemilophus pulverulentus.	2	3	6	
Campophilus malherbei.	—	—	5	
Thriponax javensis.	2	4	6	Bei zwei Exemplaren.
Sasia abnormis.	2	4	5	
Yunx torquilla.	2	4	6	
Eurylaemidae.				
Eurylaemus ochromelas.	2	4	6	
id. id.	1	5	6	
Corydon sumatranus.	2	6	6	Bei zwei Exemplaren.
Cymborhynchus macrorhynchus.	2	6	6	
Cymborhynchus macrorhynchus.	1	5	7	
Cymborhynchus macrorhynchus.	2	5	7	
Formicariidae.				
Furnarius albigularis.	—	—	6	
id. id.	2	4	6	
Pittidae.				
Pitta angolensis.	2	5	6	Sacralwirbel sehr deutlich erkennbar.
Pitta muelleri.	2	5	6	

	Sacral-wirbel.	Sacro-caudal-wirbel.	Freie Caudal-wirbel.	
Pitta mackloti.	2	5	6	
Eucichla schwaneri.	2	4	7	
Menuridae.				
Menura superba.	2	3	8	
Alaudidae.				Bei allen untersuchten Passeres sind sacrale und vordere sacro-caudale Wirbel einander sehr gleich. Die primitiven Sacralwirbel kennzeichen sich aber fast immer durch eine etwas andere Beschaffenheit und eine andere Richtung ihrer Querfortsätze.
Octocorys alpestris.	1	3	6	
Lullula arborea.	2	3	6	
Motacillidae.				
Motacilla boarula.	2	2	6	
Budytes flavus.	2	3	7	
Anthus pratensis.	2	3	6	
Muscicapidae.				
Muscicapa atricapilla.	2	3	6	
Turdidae.				
Turdus viscivorus.	2	4	5	
Turdus musicus.	2	3	6	
Merula merula.	2	3	5	
Merula torquata.	2	4	5	
Daulias luscinia.	1	3	6	
Saxicola oenanthe.	2	3	6	
Sylvia simplex.	1	3	6	
Acrocephalus arundinaceus.	2	3	6	
Hirundinidae.				
Hirundo rustica.	2	3	6	
Ampelidae.				
Ampelis garrulus.	2	3	5	
Paridae.				
Parus major.	2	3	6	
Parus coeruleus.	2	4	5	
Panurus biarmicus.	2	3	5	
Sittidae.				
Sitta caesia.	2	3	5	
Paradiseidae.				
Paradisea apoda.	1	4	7	Sacralwirbel undeutlich.
Semioptera wallacei.	2	4	6	
Corvidae.				
Corvus corax.	2	3	6	Bei zwei Exemplaren.
Corvus corone.	1	3	6	
Corvus frugilegus.	2	3	7	
id. id.	1	3	7	
Colaeus monedula.	2	3	6	
Pica pica.	2	3	6	
Nucifraga caryocatactes.	1	3	6	
id. id.	2	3	6	
Cissa thalassina.	2	3	6	
Sturnidae.				
Sturnus vulgaris.	2	3	6	
Gracula javanensis.	2	4	5	
Certhiidae.				
Certhia familiaris.	1	3	5	
id. id.	2	3	5	

	Sacral-wirbel.	Sacro-caudal-wirbel.	Freie Caudal-wirbel.
Fringillidae.			
Fringilla coelebs.	2	3	6
Chloris chloris.	2	3	5
Coccothraustes coccothraustes.	2	4	6
Passer domesticus.	2	3	6
Passer montanus.	2	3	6
Loxia curvirostra.	2	3	5
Emberiza citrinella.	1	4	5
Plectrophenax nivalis.	2	2	6

V.

Verwandtschaft der Vogelfamilien unter Berücksichtigung des Schwanzskelettes.

Einige Bemerkungen betreffs des taxonomischen Wertes des knöchernen Schwanzes der Vögel, mögen hier folgen. Wie zu erwarten, ist dieser Wert eines Organs, welches in so engem Zusammenhang steht mit dem Flugvermögen, nicht besonders gross. Die Form des freien Schwanzes und hauptsächlich jene des Pygostyls entspricht dem Zweck dem der Schwanz dient. So zeigen, sonst weit von einander stehende Vögel, eine Uebereinstimmung in der Form des Pygostyls (*Fregata*, *Falconidae*, viele *Coraciiformes* und *Passeres*); die Zahlen der sacro-caudalen und freien caudalen Wirbel zeigen aber dann oft noch Unterschiede.

Die *Ratitae*, mit Ausnahme der *Apterygidae* bieten, sowohl betreffs ihres verwachsenen wie des freien Schwanzes, grosse Übereinstimmung; bei den *Rheidae* ist der ursprünglich freie Schwanz bedeutend verkürzt infolge eines secundären Verwachsens mit den Ossa ischii; die *Struthionidae* zeigen, in Folge ihres Pygostyls, vielleicht noch einen primitiven Zustand. Die *Apteryges* weichen mit ihrer geringen Zahl der sacro-caudalen Wirbel von den übrigen *Ratitae* ab.

Alle *Carinatae* besitzen ein mehr oder minder entwickeltes Pygostyl. Die *Podicipidae* und die *Colymbidae*, die betreffs der

Sacro-caudalwirbel grosse Übereinstimmung zeigen, weichen aber, soweit es den freien Schwanz betrifft, durchaus von einander ab. Die *Spheniscidae* bilden eine ziemlich selbständige Gruppe, die betreffs ihrer sacro-caudalen und freien Wirbel einige Ähnlichkeit mit den *Alcidae* zeigen.

Alle *Procellariidae* schliessen sich durch die verwachsenen und freien Schwanzwirbel enge aneinander an; das Pygostyl ist, soweit es die Grösse der oberen Dornplatte betrifft, nicht überall gleich; *Diomedea* und *Ossifraga* zeigen anderes als *Fulmarus*, *Daption*, *Puffinus*, *Majaqueus* und *Procellaria*; *Oceanodroma* nähert sich mehr *Diomedea*.

In keiner einzigen Ordnung der Vögel ist der innige Verband, der zwischen der Lebensweise des Vogels und der Form des Pygostyls besteht, so auffallend, als bei den *Steganopodes*. *Fregata* zeigt sich gleich als ein ausgezeichneter Flieger und betreffs der Zahl der sacro-caudalen und caudalen Wirbel Übereinstimmung mit den *Pelecanidae*, deren verhältnismässig kleines Pygostyl unter den Steganopoden noch am meisten mit jenem von *Fregata* übereinstimmt. Die *Sulidae* und die *Phalacrocoracidae* sind, sowohl durch die Zahl ihrer sacro-caudalen und freien Wirbel, wie durch die Form des Pygostyls innig verwandt; die Unterseite des letzteren ist bei *Phalacrocorax* indes viel mehr verbreitert als bei *Sula* und dies stimmt überein mit der Lebensweise, da *Phalacrocorax*, der bekanntlich von der Oberfläche des Wassers hinuntertaucht, den Schwanz viel kräftiger nach unten bewegen muss als *Sula*, die aus der Luft ins Wasser schiesst. *Phaëton* nimmt eine isolirte Stellung ein.

Die *Ardeidae*, *Ciconiidae* und gleichfalls die *Ibidae* zeigen im Schwanz, sowohl dem verwachsenen als dem freien, denselben Typus; die Sacralwirbel sind bei den *Ardeidae* deutlicher als bei den beiden anderen Familien.

Sowohl die Beckenverhältnisse wie die Form des Pygostyls von *Phoenicopterus* sind ciconiiform; diese Art scheint eine feststehend höhere Zahl freier Wirbel zu haben als die vorigen Familien.

Die *Anatidae* bilden eine scharf umgrenzte Gruppe; das Pygostyl

ist bei allen Vertretern gleich gebildet. Die *Cygninae* scheinen, in Folge der grossen Zahl verwachsener und freier Schwanzwirbel, die primitivste Form darzustellen; viele *Anserinae*, wie auch *Mergus* und besonders *Biziura* besitzen eine bedeutendere Zahl freier und verwachsener Schwanzwirbel als die eigentlichen *Anatinae* [1]).

Auch die *Falconiformes* zeigen im allgemeinen Bau des Schwanzes grosse Übereinstimmung. Die *Cathartidae*, *Vulturidae*, sowie ferner die *Serpentariidae* und die *Pandionidae* besitzen aber durchschnittlich eine geringere Zahl freier Schwanzwirbel und eine grössere Zahl sacro-caudaler Wirbel als die *Falconidae*. Das Pygostyl, welches bei den *Vulturidae*, *Serpentariidae*, *Pandionidae* und *Falconidae* nach demselben Typus gebildet ist, weicht bei den *Cathartidae* nicht unbedeutend ab, da hier die Haemapophysen an der Unterseite durchaus nicht in die Breite entwickelt sind.

Der sehr schwach entwickelte Schwanz der *Tinamidae* erlaubt keine Bestimmung einer Verwandtschaft.

Von den *Galliformes* sind mir die *Turnices* zu unvollständig bekannt um darüber Näheres sagen zu können. Die *Megapodidae* besitzen den meist rudimentären Schwanz unter den *Galliformes*, wenigstens die kurzschwänzigen Formen, die ich untersuchte. Bei den *Gallidae*, weniger bei den *Cracidae*, weichen die Zahlen der freien Wirbel und der sacro-caudalen Wirbel sehr auseinander; die grossschwänzigen Formen (*Pavo*, *Argusianus*, die eigentlichen Fasanen) haben die geringste Zahl dieser Wirbel. Die extremen Formen des Pygostyls bei einigen Arten sind auf die typische Form bei *Gallus* und *Phasianus* zurückzuführen. Ebenfalls weicht das Pygostyl der *Cracidae* nicht unbedeutend von jenem der *Gallidae* ab. Typisch für die *Galliformes* ist das Fehlen von Haemapophysen, die bisweilen nur am letzten freien Wirbel sehr gering entwickelt vorkommen.

Opisthocomus weicht durch den Bau des Schwanzes von den *Galliformes* ab, sowohl durch die Form des Pygostyls, wie durch

---

1) Vergl. Nachtrag S. 144.

die Form der freien Schwanzwirbel, die alle Haemapophysen zeigen.

Die *Rallidae* besitzen alle eine grosse Zahl freier Wirbel; auch die Zahl der Sacro-caudalwirbel ist ziemlich konstant. Das Vorkommen von Haemapophysen an fast allen freien Wirbeln ist typisch. Das kleine Pygostyl, obgleich in der Grösse etwas veränderlich, ist bei den verschiedenen Vertretern gleich geformt.

Die *Gruidae*, die untereinander betreffs der Bildung des Schwanzes sehr übereinstimmen, zeigen keine nahe Verwandtschaft mit den eigentlichen Rallen.

Die übrigen Familien der *Gruiformes* nehmen je eine besondere Stellung ein und schliessen sich an andere nicht nahe an. Die *Cariamidae* bieten eine sehr geringe Ähnlichkeit mit den *Gruidae*, während sich die *Rhinochetidae* und *Eurypygidae* hinsichtlich der Wirbel und der Form des Pygostyls einigermassen mit *Ardea* verwandt zeigen.

Podica, mit ihrem ausserordentlich entwickelten Schwanz, ähnelt durch die Form und die Zahl der Sacro-caudalwirbel am meisten den *Rallidae*.

Durch Zahl und Form der freien, sowohl wie der sacro-caudalen Wirbel erscheinen die *Charadriidae*, die *Glareolidae* und die *Laridae* einander sehr innig verwandt; das Pygostyl, übrigens von ebenmässiger Bildung, ist bei den beiden letzten Familien natürlich kräftiger entwickelt. Die *Stercorariidae* ähneln den *Laridae*. Die *Oedicnemidae* spiegeln das allgemeine Bild der *Charadriidae* wieder, während sich die *Parridae* durch eine wesentlich geringere Zahl freier Schwanzwirbel unterscheiden und auch ihr Pygostyl etwas abweicht. Die *Alcidae* besitzen durchschnittlich eine noch höhere Zahl freier Wirbel als die *Charadriidae* und *Laridae*, das Pygostyl ist kleiner und von durchaus verschiedener Form. Sowohl die Zahl, wie die Form der freien Wirbel und des Pygostyls bei den *Pteroclidae* deuten auf Verwandtschaft mit den *Columbidae* hin.

Die *Cuculidae* und die *Musophagidae* besitzen ein ziemlich gleichmässig gebildetes Pygostyl, bieten aber in den freien Schwanz-

wirbeln Unterschiede. Das Pygostyl der *Psittacidae*, obgleich jenem der vorigen Familien ähnelnd, hat stets eine weniger entwickelte obere Dornplatte (schlechtere Flieger). Die Zahl der Schwanzwirbel wechselt bei dieser letzten Familie sehr.

Die *Coraciidae*, *Alcedinidae* und *Meropidae* stimmen untereinander sehr überein, sowohl hinsichtlich der Zahl der sacro-caudalen und der caudalen Wirbel; auch das Pygostyl ist bei allen innig verwandt, besonders das der *Coraciidae* und der *Meropidae*; jenes der *Alcedinidae* besitzt oft eine weniger grosse obere Dornplatte.

Die *Bucerotidae* zeigen in ihrem eigentümlich gebildeten Pygostyl unverkennbare Verwandtschaft mit den *Rhamphastidae* die wiederum durch diesen Teil des Skelettes Ähnlichkeit zeigen mit den *Capitonidae, Galbulidae* und den *Picidae*. Die *Capitonidae* und *Rhamphastidae* weichen aber wiederum von letzterer Familie infolge einer grösseren Zahl freier Schwanzwirbel ab.

Caprimulgidae, *Cypselidae* und *Trochilidae* stimmen, soweit es die Form des Pygostyls betrifft, überein; das von *Batrachostomus* ähnelt dem der *Strigidae* sehr, diese letzte Familie hat aber eine viel grössere Zahl freier Wirbel.

Betreffs der *Passeriformes* siehe man das oben Gesagte.

VI.

Beschreibung der Schwanzwirbel einiger Embryonen.

Von einigen Embryonen von *Perdix perdix*, *Larus ridibundus*, *Haematopus ostralegus*, *Numenius arquatus* und *Gallinula chloropus* untersuchte ich sowohl Querdurchschnitte wie Sagittaldurchschnitte. Mein spezieller Zweck war dabei, mich zu überzeugen, ob die primitiven Sacralwirbel im embryonalen Zustand deutlich zu unterscheiden sind, wie sich die Haemapophysen zu den Wirbeln verhalten und ob die ursprünglichen, freien Wirbel des Pygostyls in fortgeschrittenerem embryonalem Zustande noch als solche zu erkennen sind. Ferner untersuchte ich noch einen jungen Embryo von *Fulica atra*, sowie den Schwanz eines Embryo von *Lacerta*

agilis von 18 mm. Schwanzlänge; diese beide speziell hinsichtlich der Haemapophysen. Desgleichen unterzog ich *Acrocephalus aquaticus* einer Untersuchung betreffs dieser Bildungen.

Die Embryonen von *Perdix perdix*, *Fulica atra* und *Lacerta agilis* sind in unverdünnter Pikrinschwefelsäure fixiert, alle übrigen in Alkohol von 96 %. Gefärbt wurden alle in Pikrokarmin, in Parafin eingebettet, und geschnitten auf einem Schlitten-Mikrotom in einer Dicke von 15 micron. Herrn Dr. H. W. de Graaf danke ich an dieser Stelle verbindlichst für seine Hülfe beim Zeichnen der Abbildungen.

Die Untersuchungen von Braun [1]) zeigen uns, dass bei einigen Vögeln, (*Melospittacus*, *Anas*, *Columba*) die Chorda sozusagen zu lang angelegt wird; um das hintere Ende, dem s. g. Chordastäbchen, werden keine Skelettelemente mehr gebildet und dieser Teil wird allmählig resorbiert.

Dieses Chordastäbchen unterscheidet sich schon sehr frühe, durch andere Structur der Zellen, die runder und reicher an Protoplasma sind. Schmidt [2]) fand später die gleiche Bildung bei *Corvus monedula*, *Hydrochelidon fissipes*, sowie beim Hühnchen und konnte den Befund Braun's vollkommen bestätigen. Auch ich nahm das Chordastäbchen vollkommen deutlich wahr bei einem Embryo von *Larus ridibundus* von 5 mm. hinterer Extremitäts-Länge und bei *Fulica atra* von 3.5 mm. tarso-metatarsus-Länge, während ich bei älteren Embryonen hinter der eigentlichen Chorda oft einen Zellpropfen fand, der wohl als letzter Rest dieses Chordastäbchens anzusehen ist. Noch auf eine andere Eigentümlichkeit des hinteren Teiles der Chorda hat Braun hingewiesen, and zwar auf die Zweiteilung dieses Stäbchens, wodurch dies am äusseren Ende erscheint als zwei übereinanderliegende Stücke, die durch eine horizontale Lamelle geschieden sind. Auch dies wurde durch mich sehr deutlich wahrgenommen bei obengenanntem

---

1) M. Braun. Die Entwicklung des Wellenpapagei's (Melospittacus undulatus) Arbeiten Zool. Zoot. Institut. Würzburg. Band V, 1882.

2) V. Schmidt, Das Schwanzende der Chorda dorsalis bei den Wirbeltieren. Anatomische Hefte, 1893.

Fulica-Embryo, wo diese Zweiteilung der Chorda im letzten Wirbelelement gelegen ist, und sich noch über ein kleines Ende darüber hinaus erstreckt; das Chordastäbchen, welches sich hieran anschliesst lässt auch diese Zweiteilung, obgleich, weil von geringerer Durchsichtigkeit, weniger deutlich erkennen.

Diese Bildung zeigte noch sehr deutlich ein viel älterer Embryo von *Gallinula chloropus* (16 mm. tarso-metatarsus-Länge) bei dem selbe ganz innerhalb des Knorpels des Pygostyls liegt.

Auch äusserlich ist, wie Braun beobachtete, der längere embryonale Schwanz wahrzunehmen, an dem Schwanzknöpfchen, wie er es nennt; dieses ist ein gestieltes Knöpfchen, das sich bei jungen Embryonen am Schwanzende befindet und in das sich sowohl Chordastäbchen, wie Rückenmark fortsetzen. Auch dies Knöpfchen ist in älteren Stadien gänzlich resorbiert. Sehr deutlich ist es bei jungen Wellensittichen und bei jungen Embryonen von *Columba domestica*. Beim jüngeren Embryo von *Larus ridibundus* nahm ich einen ventralen, nicht eingeschnürten Auswuchs des Schwanzendes wahr, in welchen hinein sich das Ende der Chorda und besonders, noch weiter das Rückenmark ausstreckt und den ich als identisch mit dem Schwanzknöpfchen Braun's meine ansehen zu sollen. Der einzige Embryo, bei dem ich bis zum Ende hin getrennte Wirbelkörper angelegt fand, ist jener von *Fulica;* bei dem noch jüngeren Embryo von *Larus ridibundus* ist in den letzten Wirbelelementen bereits eine Verschmelzung zu bemerken. Die älteren Embryonen zeigen alle ein knorpeliges Pygostyl, dessen letzte Wirbel nicht mehr einzeln zu unterscheiden sind.

Das Aufspüren der primitiven Sacralwirbel verursachte mir bei älteren Embryonen, sowohl in Sagittal- wie in Querdurchschnitten keine Mühe; bei jüngeren, wo das Becken noch nicht mit der Wirbelsäule verbunden ist, sind die primitiven Sacralwirbel nicht mit Sicherheit zu bestimmen; indes geben hier die Lage des Acetabulum und die sehr grossen Spinalganglien der Nerven des Plexus ischiadicus einen Fingerzeig.

Bei *Larus*, *Numenius* und *Gallinula* ist die Verbindung des Iliums mit dem Sacralwirbel die innigste aller Beckenwirbel; bei

Perdix befinden sich die primitiven Sacralwirbel in der Rückbildung, dies zeigt sich besonders durch die weniger feste Weise, in der die Verbindung des Iliums mit dem Sacralwirbel stattfindet.

Bei einem ziemlich alten Embryo von *Acrocephalus aquaticus* konnte ich die primitiven Sacralwirbel an ihren Querfortsätzen im Verband mit dem Ilium nicht mehr unterscheiden. Ich lasse nun hier das Ergebnis meiner Untersuchung folgen.

Perdix perdix. Von zwei Embryonen dieser Art von 5.5 mm. tarso-metatarsus-Länge untersuchte ich vom einen Querschnitte, vom anderen Sagittalschnitte.

Die Querschnitte zeigen an den vorderen Wirbeln des dorso-lumbalen Beckenteiles keine Di- oder Parapophysen; das Ilium legt sich schräge gegen die Wirbelbogen und an der Stelle wo es diese berührt ist der Knorpel etwas verdickt. Die beiden letzten dorso-lumbalen Beckenwirbel besitzen an beiden Seiten eine deutliche Parapophyse, die gegen den unteren Teil des Ilium-Durchnittes liegt; Diapophysen sind an diesen beiden Wirbeln nicht entwickelt, wohl ist der Bogen an der Stelle, wo das Ilium diese berührt, etwas dicker.

Dem ersten Wirbel des eigentlichen lumbalen Beckenteiles fehlen sowohl Di-, wie Parapophysen und er steht in keinem Verband zum Ilium. Der zweite Wirbel dieser Abteilung besitzt Diapophysen, gegen die der obere Teil der Innenseite des Iliums anliegt, während die Diapophysen des dritten und vierten gegen das proximale Ende des Ilium-Querschnittes gelegen sind. Parapophysen sind bei keinem dieser vier Wirbel vorhanden. Der nun folgende Wirbel, der erste primitive Sacralwirbel (*Taf. III, Fig.* 54), besitzt sowohl lange Diapophysen wie Parapophysen, deren distale Enden sich vereinigen; gegen diesen Vereinigungspunkt liegt das proximale Ende des Querschnittes des Iliums. Die Diapophyse dieses Wirbels entspringt hoch am Bogen, die Parapophyse seitwärts des platten und breiten Wirbelkörpers; beide sind nach hinten gerichtet, sodass die Querschnitte des Wirbelkörpers und die ihrer

vereinigten distalen Enden nicht in demselben Schnitt gelegen sind. Ich wende hier, wie in der Folge, für den unteren Querfortsatz des Sacralwirbels den Namen Parapophyse an, was nicht vollkommen richtig ist, da es sich in der Tat um Parapophyse + Sacralrippe handelt. Der folgende Wirbel (*Taf. III*, *Fig.* 55) zeigt gleiche Verhältnisse, nur ist die Diapophyse weniger schwach entwickelt und nimmt ihren Ursprung viel höher als jene des vorigen Wirbels, sie entspringt nämlich am unteren Bogenteil. Eine Vereinigung der verwachsenen Enden der Di- und Parapophysen dieses letzten Wirbels mit jenen des vorigen, ist nicht wahrzunehmen; ob selber als zweiter primitiver Sacralwirbel oder als Sacro-caudalwirbel aufzufassen ist, muss dahingestellt bleiben.

Die Diapophyse des hierauffolgenden Wirbels (*Taf. III*, *Fig.* 56) ist mit der Parapophyse zu einer verticalen Knorpelplatte verwachsen, das Ilium lehnt sich mit dem proximalen Ende gegen den oberen Teil des lateralen Randes dieser Platte; die Diapophyse, trägt also hauptsächlich das Ilium. Die drei Beckenelemente, liegen in den Querschnitten dieser letzten Wirbel als drei getrennte Stücke an beiden Seiten. Im nun folgenden Teil bildet das distale Ende des Ilium-Querschnittes einen Auswuchs, der nach innen wachsend, das proximale Ende des Ischium-Querschnittes erreicht. Beide Beckenelemente legen sich an dieser Stelle dicht neben einander, bleiben aber anfänglich durch eine Naht, die weiter nach hinten verschwindet, getrennt. An der Stelle, wo das Ilium gegen das Ischium stösst, biegt ersteres sich wieder aufwärts (*s. Fig.* 57) und bildet ein, mit dem ursprünglichen Ilium parallel laufendes gleichgrosses Knorpelstück, dessen Ende sich mit dem proximalen Ende des ursprünglichen Iliums vereinigt, das der Wirbelsäule anliegt (*s. Fig.* 58). In der, solcher gestalt gebildeten, vollkommen durch Knorpel umgebenen Höhlung (Excavatio iliaca von Barkow [1]) liegen die hinteren Enden der Nieren.

---

1) H. Barkow, Syndesmologie der Vögel, Breslau 1856.
Gegenbaur nennt diese Höhlung Recessus iliacus posterior.

Der nun folgende Wirbel trägt als Querfortsatz eine ziemlich hohe Knorpelplatte, die seitlich aus dem Bogen entspringt und sowohl Di- als Parapophyse vorstellt. Gegen diese liegt das Ilium derart, dass die obere Wand der Excavatio hauptsächlich durch die Diapophyse getragen wird, und die untere Wand durch die Parapophyse. Nach hinten zu wird die Höhlung, die das Ilium umschliesst stets kleiner und verschwindet schliesslich, worauf auch bald das Ilium endet. Dem letzten vorgenannten Wirbel folgen noch zwei, die sich mit ihren Querfortsätzen gegen das Ilium legen; bei den darauffolgenden ist solches nicht mehr der Fall, da das Ilium sich nicht mehr soweit ausstreckt. Die vier letztbesprochenen Wirbel sind also Sacro-caudalwirbel. Diesen folgt eine Reihe von elf getrennten Wirbeln und ein nicht gegliedertes Stückchen, dessen Chorda im vorderen Teil durch Knorpel umgeben ist, während sich am Ende nur Knorpel seitlich der Chorda und des Nervensystems und zwischen beiden befindet. Am äussersten Ende ist über dem Nervensystem kein Knorpel vorhanden, die Chorda erstreckt sich bis zum äussersten Ende des Schwanzes und wird an der Hinterseite umgeben von der Epidermis; das Nervensystem endet gleichfalls am äussersten Ende des Schwanzes und biegt sich nicht um das Ende der Chorda nach unten hin. Von diesen elf Wirbeln trägt der erste als Querfortsatz eine hohe, nicht weit lateral reichende Knorpelplatte, die wahrscheinlich Di- und Parapophyse vorstellt; dieser Querfortsatz entspringt am Übergang des Wirbelkörpers zum Bogen. Die folgenden 6 Wirbel tragen gleichfalls Querfortsätze, die auf gleicher Höhe entspringen und bei den zwei ersten von geringerer Grösse sind als beim dritten und vierten; jene des 5ten und 6ten sind wieder kleiner. Hierauf folgen noch 4 Wirbel, die keine Querfortsätze besitzen und schliesslich das nicht segmentierte Stück dessen Länge die des letzten, noch freien Wirbels übertrifft. In diesem Stück sind keine Spinalganglien angedeutet.

Das andere, sagittalgeschnittene Exemplar zeigt hinter den eigentlichen Lumbalwirbeln einen Wirbel mit sehr deutlichen Di- und Parapophysen, die in vielen Schnitten lateral von dem

Medianschnitt, als zwei getrennte Knorpelstücke übereinander zu sehen sind. Diese beiden Stücke haben eine von einander abweichende Knorpelstruktur; im Knorpel der Parapophyse liegen die Knorpelzellen weit auseinander und besitzen eine unregelmässigere Form als jene im Knorpel der Diapophyse.

Der Wirbel, der jenem folgt, zeigt ebenfalls getrennte Di- und Parapophysen, aber viel weniger entwickelt als beim ersten; ein Unterschied der Knorpelstruktur ist indes auch wahrnehmbar. Der erste dieser beiden Wirbel ist ein wahrer primitiver Sacralwirbel, den wir auch beim quergeschnittenen Exemplar fanden. Vom zweiten Wirbel ist nicht sicher festzustellen ob dies ein primitiver Sacralwirbel ist; ich nenne ihn deshalb den ersten post-sacralen Wirbel. Diesen beiden folgen noch 13 frei angelegte Wirbel, deren dreizehnter mit der Knorpelumhüllung des dahinterliegenden Teiles der Chorda fast verschmolzen ist. Der Knorpel, der sich hinter diesem 13ten Wirbel erstreckt, ist fast zweimal so lang als dieser Wirbel. Bei allen diesen 14 post-sacralen Wirbeln (*Taf. III*, *Fig.* 59) sind die Körper noch frei, die Chorda verläuft als ein gleichmässiger dicker Strang durch dieselben und ist vertebral sehr schwach eingeschnürt. Im letzten Wirbel und in der hinteren Knorpelumhüllung wird sie dünner und setzt sich noch weiter über die Knorpelumhüllung hinaus fort; hier biegt sie schwach nach unten und endet dicht neben der Epidermis. Eine eigenartige Struktur konnte ich an diesem Ende nicht wahrnehmen. Das Rückenmark streckt sich auch weiter als die Knorpelumhüllung aus, biegt ungefähr auf halber Länge von der, ausserhalb des Knorpels hervorragenden Chorda, links von dieser nach unten um und endet auf gleicher Höhe wie der Unterrand der Chorda. Die Chorda erstreckt sich also weiter nach hinten hinaus als das Rückenmark. Die Dornfortsätze der drei ersten Wirbel liegen dicht aneinander, ohne dass sie indes verschmolzen sind; der fünfte bis zwölfte Wirbel tragen ganz freie Dornfortsätze und gleichfalls sind die Bogen letzterer frei.

Die Dornfortsätze des 13ten und 14ten Wirbels bilden unterein-

ander und mit der dahinter liegenden Knorpelumhüllung des Nervensystems ein Ganzes. Die Knorpelumhüllung der Chorda erstreckt sich weiter als die oberhalb des Rückenmarks liegende Knorpelmasse. Haemapophysen finde ich in der Schwanzgegend bei *Perdix* in keiner Weise angedeutet [1]); wohl haben die Körper des 12ten und 13ten Wirbels eine grössere Ausdehnung nach unten als die vorangehenden Wirbel und gehen ohne scharfe Grenze in das darunterliegende Gewebe über. Wahrscheinlich hat die beträchtlichere Grösse dieser Wirbelkörper eine analoge Bedeutung wie die Haemapophysen bei den Vögeln, wo dieselben wohl vorkommen.

Der zuerst besprochene Embryo besitzt also, wenn wir nur einen primitiven Sacralwirbel voraussetzen, 16 post-sacrale Wirbel, denen ein unsegmentiertes Knorpelstück folgt. Beim zweiten sehen wir dem deutlichen Sacralwirbel noch 14 post-sacrale Wirbel folgen, sowie ein Knorpelstück das, da hier die Länge besser zu bestimmen ist, ungefähr zweimal so lang als der 14te Wirbel ist. Von den 16 post-sacralen Wirbeln des ersten Embryo sind die 5 ersten in Kontakt mit dem Becken; dieselbe Zahl finden wir auch für die sacro-caudalen Wirbel bei dem ausgewachsenen Tier. Bei diesem letzteren liegen zwischen dem ersten oder dem einzigen Sacralwirbel und dem Pygostyl 10 à 11 Wirbel. Vergleichen wir den zweiten Embryo mit dem erwachsenen Tier, dann zeigt es sich, dass der 12te post-sacrale Wirbel, also der erste, dessen Wirbelkörper eine beträchtlichere Grösse hat als jener der davorliegenden, zusammenfällt mit dem ersten Wirbel des Pygostyls; hieraus ist zu folgern, dass die Verbreiterung der Vorder-Unterseite des Pygostyls bei *Perdix* nicht durch die Haemapophysen verursacht wird, sondern aus den Wirbelkörpern ihren Ursprung nimmt. Das Pygostyl besteht ferner, wenn wir auf Grund des zweiten Embryo schliessen, wenigstens aus 4 frei ange-

---

1) W. K. Parker beobachtete das Fehlen von Haemapophysen in der Schwanzgegend beim Huhn; s. On the Morphology of the Gallinaceae, Trans. Linn. Soc. London. 2nd Ser. Zool., Vol. V, part 6, 1891.

legten Wirbeln, während der erste Embryo mindestens 6 zusammenstellende Wirbel zeigt.

Larus ridibundus. Den jüngsten Embryo von 5 mm. hinterer Extremitäts-Länge schnitt ich sagittal. So leicht wie der Sacralwirbel bei älteren Embryonen in Sagittalschnitten festzustellen ist, so schwer ist dies bei jüngeren Embryonen, wo das Becken sich noch nicht mit der Wirbelsäule vereinigt hat. Den primitiven Sacralwirbel konnte ich nur annähernd feststellen, indem ich das Acetabulum als Ausgangspunkt nahm. Ich hatte bei diesem Exemplar den Hals vom Rumpf getrennt, sodass die ersten Wirbel, welche in den Sagittalschnitten sichtbar werden, die hintersten Halswirbel sind. Das Acetabulum liegt in Schnitten, die den Embryo nicht in der Achse treffen, unter dem 16ten Spinalganglion der Wirbelreihe; im Präparat, in dem der Embryo genau median getroffen ist, folgen dem 16ten Wirbel, noch 17 einzeln angelegte Wirbel, denen eine nicht gegliederte, die Chorda umschliessende skelettogene Schicht folgt, die an Länge ungefähr dreimal jener des letzten Wirbels entspricht. Hierauf erstrecken sich sowohl das Chorda-Stäbchen wie das Nervensystem noch über dieselbe Länge und biegen beide nach unten um, sodass das Chorda-Stäbchen einen fast rechten Winkel mit dem davorliegenden Teil der Chorda bildet. Der Schwanz besteht hier also noch aus einer bedeutenden, wiewohl nicht mit Sicherheit anzugebenden Anzahl freier Wirbel, während die letzten Wirbel nicht mehr einzeln angelegt sind. Das Nervensystem endet in der nach unten gebogenen Schwanzspitze dicht unter der Epidermis. Bei einem älteren Embryo von 5.5 mm. tarso-metatarsus-Länge von dem ich gleichfalls sagittale Schnitte anfertigte, konnte in solchen, die ein wenig ausserhalb der Achse lagen, der Sacralwirbel sehr leicht nachgewiesen werden. In der Sacral-Gegend liegen 4 Wirbel die sich von den übrigen, ausser durch ihre aussergewöhnlich grossen Spinalganglien, durch das totale Fehlen von Parapophysen unterscheiden. Diesen vier folgt ein anderer, an dem sowohl Di- als Parapophysen sich zeigen, welche infolge ihrer starken Entwicklung sofort ins Auge

fallen. Diese Querfortsätze erstrecken sich weit seitwärts der Wirbelsäule, viel weiter als die Querfortsätze der Wirbel, die dem ebengenannten folgen, von denen der erste noch von doppelten Querfortsätzen versehen ist, die aber betreffs ihrer Entwicklung beträchtlich hinter denen des erstgenannten zurückstehen. In weit ausserhalb der Achse gelegenen Schnitten, in denen die vor und hinter dem erstgenannten sich befindenden Wirbel nicht mehr getroffen sind, erscheinen die Di- und Parapophysen dieses Wirbels noch als zwei, etwas von einander entfernter und über einander liegender, rundlicher Knorpelstückchen, die noch weiter lateral zum Ilium in Verband treten. Dieser Wirbel ist also wohl als primitiver Sacralwirbel aufzufassen. Diesem letzteren folgen 13 frei angelegte Wirbel, während das Ende der Wirbelsäule durch ein langes Knorpelstück gebildet wird, an dessen Vorderseite zwei Wirbel durch ihre teils getrennten Körper, sowohl als durch ihre getrennten Processus spinosi zu erkennen sind; der hintere Teil dieses Knorpelstückes zeigt keine Einschnitte und hat eine Länge, welche viermal der des zuletzt sichtbaren Wirbels entspricht. Die Chorda setzt sich bis zum Ende fort und biegt sich dort ein wenig nach unten um. Das Nervensystem setzt sich von hinten um die Chorda hin als Canalis neurentericus fort und endet in einer blasenförmigen Erweiterung an der Unterseite des hintersten Teiles des Pygostyls. Da von diesem Embryo nicht über die ganze Länge hin vollkommen genaue Medianschnitte erlangt wurden, sind die Schwanzwirbel in einem Schnitt nicht alle zugleich getroffen und begegnete das Zeichnen der Schwanzwirbel mit den darunter liegenden Haemapophysen Schwierigkeiten. Deshalb werde ich die Einzelheiten der letzteren beim folgenden Embryo, der genau median getroffen ist, beschreiben.

Dieser, hinsichtlich der Grösse mit dem vorigen übereinstimmend, hat ebenfalls einen tarso-metatarsus von 5.5 mm. Auch hier ist der einzige Sacralwirbel im Sagittalschnitt sehr leicht aufzufinden und ebenso wie beim vorigen Exemplar durch sofort ins Auge fallende Di- und Paropophysen gekennzeichnet. Diesem Wirbel

folgen 14 Wirbel (*s. Taf. IV, Fig.* 70) mit freien Bogen, resp. freien oberen Dornfortsätzen und einem Pygostyl, dessen Knorpel oberhalb des Nervensystems ein fortlaufendes Ganze bildet, und wovon die, die Chorda umschliessende Knorpel, in der gar keine Gliederung erkennbar ist, eine Länge hat, welche dreimal jener des zuletzt wahrnehmbaren Wirbelkörpers entspricht. Dieses knorpelige Pygostyl umfasst also wenigstens 3 Wirbel, obgleich diese nicht mehr einzeln angedeutet sind. An den Unterseiten der 14 freien postsacralen Wirbel dieses Embryo liegen an der Vorderseite jedes Wirbelkörpers, mit dem 5ten beginnend, einzelne Knorpelstücke, Haemapophysen, die am 5ten sehr klein sind und an den folgenden Wirbeln, stets an Grösse zunehmen, um am 13ten Wirbel ihr Maximum zu erreichen; am 14ten Wirbel sind selbe wieder kleiner. Ebenfalls liegt an der Vorderseite des nicht gegliederten Pygostyls eine Haemapophyse, die wieder kleiner ist als die des 14ten Wirbels. Die Form der ersten fünf Haemapophysen ist rundlich, diejenige der mehr nach hinten liegenden ist länglich, die der letzten ist platt-elliptisch. Die des 10ten bis einschliesslich des 14ten Wirbels liegen mit der Ober-Hinterseite gegen eine platte Gelenkfläche der Unter-Vorderseite des Wirbelkörpers; die des 5ten, 6ten und 7ten Wirbels nähern sich mehr der Hinterseite des voranliegenden, als der Vorderseite des darauffolgenden Wirbels und sind dem Wirbel nicht so deutlich angegliedert, als die ebengenannten. Beim 12ten, 13ten und 14ten Wirbel sind die Haemapophysen so gross, dass sie sich unterhalb eines grossen Teiles des Wirbelkörpers des voranliegenden Wirbels ausstrecken; am 14ten Wirbel ist die Haemapophyse sogar so lang, dass sie die Hinterseite jener des 13ten Wirbels berührt. Auch die Haemapophyse des Pygostyls erstreckt sich weit unter den 14ten Wirbel und berührt die Hinterseite jener dieses Wirbels.

Am jüngsten oben beschriebenen Embryo von 5 mm. hinterer Extremitäts-Länge ist die ganze Schwanz-Wirbelsäule gleichmässig nach unten gekrümmt, das äusserste Ende der Chorda um welche kein Skelett gebildet ist, biegt zich überdem in einem fast rechten

Winkel mit dem davorliegenden Teile nach unten. Bei den Embryonen von 5.5 mm. tarso-metatarsus-Länge ist die Schwanz-Wirbelsäule weniger nach unten gebogen und sind die beiden letzten wahrnehmbaren Wirbel und das Pygostyl etwas nach oben gerichtet, sodass im ganzen Schwanz eine schwache S-förmige Krümmung sichtbar ist; das äusserste Ende der Chorda biegt sich jedoch wieder scharf, im Verhältnis zum vorderen Teil des Pygostyls, nach unten. Das Rückenmark folgt der Biegung der Chorda und endet unbestimmt in dem unter dem Hinterende des Pygostyls liegenden Gewebe. Der Embryo, zu dessen Betrachtung wir jetzt schreiten, bildet das grösste der sagittal geschnittenen Exemplare; er hat eine tarso-metatarsus-Länge von 13 mm. (*Taf. IV*, *Fig.* 71). Ein Sacralwirbel ist auch hier wieder sofort wahrnehmbar, diesem folgen noch 10 freie post-sacrale Wirbel und das Pygostyl. Letzteres ist noch mehr nach oben gewendet als bei dem soeben beschriebenen Embryo von 5.5 mm., sodass das äusserste Ende des Pygostyls nun senkrecht zur Richtung der freien Schwanzwirbel steht. Das Pygostyl besteht aus 3 noch deutlich erkennbaren Wirbeln nebst einem nicht gegliederten Stück. Von den drei an der Vorderseite liegenden Wirbeln sind die Körper untereinander und mit dem dahinterliegenden Stück verwachsen, die Bogenstücke sind aber noch frei und auch die Haemapophysen sind noch wahrnehmbar, da in der Knorpelmasse, die an der Unterseite der verwachsenen Wirbelkörper liegt und die verwachsenen Haemapophysen vorstellt, zwei knorpelfreie Stellen, Foramina, vorkommen, welche die Trennung zwischen den ursprünglichen Haemapophysen anweisen; von diesen sind also mindestens 3 vorhanden gewesen. Sie sind, soweit es die beiden vordersten Wirbel betrifft, durch eine Naht, in welcher die Knorpelzellen sehr dicht aneinander geschlossen liegen, von den Wirbelkörpern geschieden; auch zwischen den beiden vordersten Haemapophysen findet sich eine ähnliche Naht, die vom ersten Foramen nach der ventralen Seite des Pygostyls führt. Die dritte wahrnehmbare Haemapophyse des Pygostyls ist nicht durch eine Naht vom Wirbelkörper geschieden, sondern geht unmerkbar darin

über, ebenso wie in die davorliegende Haemapophyse, unter dem zweiten Foramen hin.

Die vorderen Wirbel des Pygostyls sind ausser an den Vertiefungen, welche ihre Körper an der Oberseite zeigen, auch noch zu unterscheiden an einer schwachen intervertebralen Einschnürung der Chorda, besonders zwischen den beiden ersten; im Hinterende des Pygostyls erscheint die Chorda als ein gleichmässiger dicker, nach dem Ende hin nur wenig dünner werdender Strang, der am Hinterende umgeben ist von einer, dünnen Knorpelschicht. Der Knorpel, welcher sich oberhalb des Rückenmarks befindet und die verwachsenen Processus spinosi vorstellt, wird nach hinten sehr dünn und reicht nicht soweit als der die Chorda umhüllende Knorpel; hiedurch endet die Rückenmarkshöhle mit einer ziemlich grossen Öffnung, die nicht genau an der Hinterseite, sondern einigermassen nach der dorsalen Seite des Pygostyls hin liegt. Das Rückenmark setzt sich durch diese Öffnung noch um die Knorpelumhüllung der Chorda hin fort, aber der Canalis centralis des Rückenmarks verschwindet hier und das Nervengewebe geht ungemerkt in das unter der Epidermis liegende Gewebe über. An der ventralen Seite, ganz hinten, sind noch Nervenelemente zu bemerken als Restes des Canalis neurentericus. Der erste Wirbel des Pygostyls ist typisch procoel; die Gelenkfläche wird nicht nur durch den Körper gebildet, sondern auch zum Teil durch die Vorderfläche der Haemapophyse. Das Hinterende des letzten freien Wirbels ist konvex, das Vorderende sehr wenig konkav, sodass dieser Wirbel auch sehr schwach den procoelen Typus zeigt. Auch bei diesem Wirbel wird die vordere Gelenkfläche geformt nicht allein durch den Wirbelkörper, sondern teilweise auch durch die grosse Haemapophyse, die an der Vorder-Unterseite des Körpers durch dichtzelligen Knorpel befestigt ist. Die Chorda hat in diesem Wirbel, ebenso wie an allen davorliegenden, in der Mitte des Körpers die grösste Ausbreitung, ist gegen das Vorder- und Hinterende des Wirbels hin eingeschnürt und steht mittelst eines dünnen Stranges mit jener des davor und dahinter liegenden

Wirbels in Verband. Dieses Bild wiederholt sich bei allen post-sacralen Wirbeln. In jedem dieser Wirbel befinden sich also eine Erweiterung und zwei Einschnürungen der Chorda; drei Erweiterungen, eine mittlere grössere und zwei, vor und hinter dieser gelegene kleinere mit 4 Einschnürungen, wie sie GEGENBAUR [1]) an den Halswirbeln junger Vögel beschreibt, sind hier nicht vorhanden. Der Dornfortsatz des 10ten post-sacralen Wirbels ist ziemlich klein, grösser indes als jene der drei ersten Wirbel des Pygostyls. Der 9te post-sacrale Wirbel schliesst mit seiner konvexen Hinterseite in die konkave Vorderseite des 10ten und ähnelt in seiner äussern Erscheinung diesem volkommen, nur die Haemapophyse ist etwas weniger entwickelt und demzufolge der Anteil, den diese an der Bildung der Gelenkfläche der Vorderseite nimmt, geringer. Die Vorderseite dieses Wirbels ist sehr schwach konkav; da aber auch die Haemapophyse an der Gelenkbildung teilnimmt, wird dennoch eine ziemlich tiefe Gelenkfläche gebildet und erscheint dieser Wirbel mehr procoel als er in der Tat ist. Der obere Dornfortsatz ist bedeutend grösser als jener des 10ten; die vor dem 9ten und 10ten liegenden post-sacralen Wirbel zeigen alle platte Vorder- und Hinterseiten und ihre oberen Dornfortsätze sind vom 4ten bis zum 8ten kräftig entwickelt, obgleich kleiner als jener des 9ten. Zwischen dem 7ten und 8ten post-sacralen Wirbel liegt an der Unterseite eine kleine runde Haemapophyse, die nicht mit dem 8ten Wirbel verbunden ist und der Hinterseite des 7ten Wirbels mehr genähert ist als die Vorderseite des 8ten. Zwischen dem 6ten und 7ten Wirbel liegt eine noch kleinere Haemapophyse, die mittelst kleinzelligen Knorpels mit der Hinter-Unterseite des 6ten post-sacralen Wirbels verbunden ist, doch mit dem 7ten in keinerlei Verband steht.

Die Haemapophysen dieses Embryo zeigen uns deutlich, dass auch diese Bildungen aufzufassen sind als »secundäre Anpassungen an die Muskulatur" wie GEGENBAUR [2]) es sagt von den

---

1) C. GEGENBAUR, Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelsäule. Leipzig, 1862.

2) C. GEGENBAUR, Vergleichende Anatomie der Wirbelthiere. Bnd I, 1898, pag. 250

medianen unteren Fortsätzen (Hypapophysen) der Halswirbel bei einigen Eidechsen, Krokodillen, Schlangen und auch Vögeln, womit sie sicherlich analog, wahrscheinlich aber nicht homolog sind. Ihr direkter Verband mit der ventralen Muskulatur des Schwanzes, und zwar speziell mit dem Musculus depressor coccygis erhellt aus der Tatsache, dass Muskelbündel der ersten Haemapophyse, also diejenigen, welche mit dem sechsten Wirbel verwachsen sind, über die zweite Haemapophyse hinweg, zur 3ten und 4ten und zur Unterseite des Pygostyls laufen; gleichzeitig finden sich Muskelbündel zwischen allen Haemapophysen untereinander. Aus etwas ausser der Achse liegenden Schnitten erhellt dass gleichfalls auch Bündel an der Unterseite des 6ten Wirbelkörpers entspringen, die sich den nach hinten gerichteten anfügen. Wir haben hier die tiefer gelegene Schicht des Musculus depressor coccygis vor uns, der nicht mitwirkt bei der Bewegung des Schwanzes nach unten, sondern durch Zusammenziehung ein Strecken des Endes der Wirbelsäule verursacht. An der dorsalen Seite des Schwanzes sind zwischen jeden zwei auf einander folgenden Dornfortsätzen Muskelbündel vom 4ten bis 10ten post-sacralen Wirbel gespannen; mit dem 10ten post-sacralen Wirbel verschwinden diese Interspinal-Muskeln, während vom Dornfortsatz des 10ten, hauptsächlich aber vom 9ten post-sacralen aus, Muskelbündel nach den kleinen Dornfortsätzen der ersten drei Wirbel des Pygostyls verlaufen und besonders nach der Vorderseite des Knorpels, der die verwachsenen Dornfortsätze der letzten Wirbel des Pygostyls vorstellt.

Bevor wir zur Besprechung der quergeschnittenen Exemplare schreiten, sei zu erst der Befunde bei einem Embryo gedacht von dem, soweit es die Sacral-Gegend betrifft, horizontale Schnitte erlangt wurden. Dieser Embryo zeigt zwei deutliche Sacralwirbel, von denen in einem Schnitt die Parapophysen von beiden Seiten getroffen sind; die distalen Enden der Parapophysen sind an beiden Seiten vereinigt, gegen welche Stelle das Ilium anliegt. Diesen beiden Wirbeln folgen noch 4, die mit den ilium verbunden sind, von denen indes die Verbindung des letzten mit

dem Becken von jener der übrigen abweicht; dieser Wirbel liegt nicht zwischen den Hüftbeinen, sondern bereits hinter der Stelle, bis zu welcher diese sich erstrecken; seine Querfortsätze sind aber nach vorn gebogen und nähern sich dem Ende des Iliums in einer Weise, aus der eine spätere Verwachsung hervorgeht.

Diesem 4ten post-sacralen Wirbel folgen noch 10 einzelne Wirbel und ein verlängertes Knorpelstück, welches am Hinterende eine Öffnung zeigt, aus welcher das Rückenmark hervortritt und sich nach unten umbiegt. Die Chorda ist in diesen Wirbeln in der Mitte, sowie zwischen ihnen sehr schwach eingeschnürt; sie setzt sich bis zum Ende des Pygostyls fort, endet dicht neben dem nach unten gebogenem Teile des Rückenmarks und ist bis zum Ende an beiden Seiten von Knorpel umschlossen. Die Bogen des 14ten post-sacralen Wirbels sind schon grösstenteils mit jenen des Pygostyls verwachsen. Der 5te bis 9te post-sacrale Wirbel tragen grosse Querfortsätze, die vom Körper aus entspringen, da in Schnitten in denen der Wirbelkörper mit der Chorda getroffen war, auch die Querfortsätze zu sehen sind, während in den Schnitten in denen Rückenmark und Bogen sichtbar, keine solche vorhanden sind.

Von den in Querschnitten untersuchten Exemplaren hat das jüngste einen tarso-metatarsus von 3.5 mm. Der vorletzte Wirbel des lumbalen Beckenteiles besitzt nur Diapophysen, gegen deren Ende das proximale Ende des Ilium-Durchschnittes liegt. Der letzte Wirbel dieses Teiles zeigt gleiches, nur fand sich an der Stelle, wo der Bogen in dem sehr platten und breiten Wirbelkörper übergeht eine schwache Andeutung einer Parapophyse; dieser Wirbel bildet gewissermassen einen Übergang zum typischen Sacralwirbel, der diesem folgt und sich kennzeichnet durch den Besitz deutlicher Diapophysen und seitwärts vom Körper entspringender Parapophysen, die an den Enden verbunden sind durch eine schräg verlaufende Knorpelplatte, gegen die der Durchschnitt des Iliums mit dem grössten Teil der Innenseite gelegen ist.

Der nun folgende Wirbel trägt ebenfalls an ihren Enden verbundene Di- und Parapophysen, gegen welche sich das Ilium

in derselben Art und Weise legt; dieser Wirbel ist folglich ein zweiter Sacralwirbel. Der hiernach folgende Wirbel, der erste post-sacrale, besitzt hohe an der ganzen Seitenfläche des Bogens, bis zu einem geringen Teil aber auch am Körper entspringende, einfache Querfortsätze, die sowohl Di- als Parapophysen repräsentieren. Das proximale Ende des Ilium-Durchschnittes liegt gegen den, mit der Diapophyse übereinstimmenden Teil. Der zweite post-sacrale Wirbel trägt gleich ausgebildete Querfortsätze, die etwas weniger hoch am Bogen entspringen; das Ilium legt sich auf dieselbe Weise gegen das Ende dieser Querfortsätze. Der dritte post-sacrale Wirbel, der letzte mit dem Ilium in Verband tretende, ähnelt hinsichtlich der Querfortsätze dem vorhergehenden. Der erste freie Schwanzwirbel, der vierte post-sacrale, trägt noch ziemlich hohe Querfortsätze; diese nehmen ihren Ursprung aber allmählig niedriger und gehen sozusagen in Parapophysen über, die ihren Ursprung bei diesen und dem folgenden Wirbel nicht vom Körper aus, sondern von dem Übergangspunkt vom Bogen in Körper nehmen. Infolge der Krümmung der Wirbelsäule sind die weiteren Wirbel dieses Embryo's sehr schief geschnitten, sodass Einzelheiten betreffs dieser und besonders betreffs des Vorkommens von Haemapophysen nicht bestimmt mitzuteilen sind. Zählt man die Zahl der Spinalganglien-Paare so erhellt daraus dass dem 14 post-sacralen Wirbel noch sieben einzelne Wirbel folgen. Der fünfte post-sacrale Wirbel ist der erste unter welchem Haemapophysen an der Hinterseite liegen, die das Aussehen haben runder Knorpelstücke, welche dicht gegen den Körper gelagert sind. Der 9te post-sacrale Wirbel ist der letzte, der im Besitze von Querfortsätzen ist. Im Ende der Wirbelsäule, dem 11ten post-sacralen Wirbel folgend, sind noch 4 Wirbel zu erkennen, sowie ein ziemlich langes Stück Knorpel, in welchem keine Gliederung nachzuweisen ist. Das Rückenmark reicht nicht weiter als die Chorda, biegt sich von hinten nach unten um diese herum und ist in einigen Schnitten durch das äussere Ende der Wirbelsäule als besonderer Kanal unter der Knorpelumhüllung von Chorda und Rückenmark zu unterscheiden. Diese letzte

Andeutung des Canalis neurentericus liegt nicht genau median sondern etwas nach links.

Ein zweiter quergeschnittener Embryo hat einen tarso-metatarsus von 8 mm. Der erste Sacralwirbel (*Taf. III*, *Fig.* 63) desselben trägt an beiden Seiten doppelte Querfortsätze, die an den distalen Enden vereinigt sind durch eine schräg verlaufende Knorpelplatte, gegen die der Ilium-Durchschnitt, ebenso wie beim vorigen Embryo mit dem grössten Teil seiner Innenseite liegt. Dieser Wirbel verleiht von allen Wirbeln, mit denen das Becken sich verbindet, sowohl vor wie hinter diesen gelegen, dem Ilium die grösste Stütze. Derjenige (*Taf. III*, *Fig.* 64) der diesem folgt besitzt an der linken Seite sowohl untere wie obere Querfortsätze, die an ihren Enden vereinigt sind, dort aber keinen Stützpunkt für das Ilium bilden, der dem damit übereinstimmenden des vorhergehenden Wirbels gleicht. Hier setzt sich nämlich die Parapophyse weiter seitwärts fort als die Diapophyse und wird auf diese Weise eine schräge nach unten verlaufende Fläche gebildet, auf der das Ilium ruht; an der linken Seite dieses zweiten Wirbels aber ist die Diapophyse länger als die Parapophyse und ist die Fläche, gegen welche der Ilium-Durchschnitt nur mit dessen proximalen Ende gelegen ist, schräge nach unten gewendet. An der rechten Seite trägt dieser Wirbel einen einzigen Querfortsatz, der seitwärts des Bogens entspringt und gegen den der Ilium-Durchschnitt auch nur mit seinem proximalen Ende liegt. Dieser Wirbel, obgleich an der linken Seite von doppelten Querfortsätzen versehen, unterscheidet sich aber in seinen Verhältnissen zum Ilium so sehr vom vorigen, dass derselbe nicht als einseitig entwickelter, zweiter Sacralwirbel betrachtet werden kann. Der zweite post-sacrale Wirbel (*Taf. III*, *Fig.* 65) trägt an beiden Seiten einfache Querfortsätze, die hoch am Bogen entspringen und nach ihrem Ende hin schmäler werden; das Ilium verhält sich zu diesem wie zu dem vorigen. Der dritte post-sacrale Wirbel (*Taf. III*, *Fig.* 66) trägt gleichfalls an beiden Seiten einfache Querfortsätze, die an ihrer Basis höher sind als bei dem vorigen d. h. an der ganzen Seitenfläche des Bogens ihren Anfang

nehmen; an ihrem Ende werden sie schmäler und nähern sich dort dem oberen Ende des Ilium-Durchschnittes.

Der vierte post-sacrale Wirbel (*Taf. III*, *Fig.* 67) zeigt gleichfalls einfache Querfortsätze, die seitwärts des Bogens entspringen aber auch von einem sehr kleinen Teil des Körpers. Dieses ist der letzte Wirbel, der mit dem Becken in Verbinding tritt; er biegt seine Querfortsätze den Ilium-Enden zu.

Das Lumen des Foramen vertebrale nimmt, beginnend mit dem Sacralwirbel stets an Grösse ab (*s. Taf. III*, *Fig.* 60—67). Der Wirbelkörper dagegen nimmt, von der Lumbal- und Sacral-Gegend an stets relativ an Grösse zu; in den Lumbal-, Sacral- und Sacro-caudalwirbeln ist er sehr platt und zeigt sich der ganze Wirbel im Querschnitte als ein überall ungefähr gleichmässig dicker Knorpelring, in dessen unterem Teile die Chorda liegt. Es ist sehr schwer zu bestimmen, was in diesem Ring den Wirbelkörper vorstellt und wo der Bogen seinen Ursprung nimmt. Da der ventrale Teil dieses Ringes, in dem die Chorda gelegen ist, sich hinsichtlich des übrigen Teiles ein wenig abplattet, ist dieser platte Teil wahrscheinlich ganz als Wirbelkörper aufzufassen. An der Unterseite, gerade unterhalb der Chorda zeigen alle diese Wirbel, auch die lumbalen und die dorso-lumbalen einen Eindruck dem eine Hervorwölbung an der Oberseite des Körpers entspricht. Infolge dieses Eindruckes an der Ventralseite hat sich die runde Form der Chorda verloren und ist diese halbmondförmig geworden. Sowohl beim Sacralwirbel, wie bei den Sacro-caudalwirbeln, entspringt die Parapophyse, falls diese vorhanden ist, nicht genau an dem Körper, sondern grösstenteils am unteren Bogenteil; erst bei den freien Schwanzwirbeln, wo der Wirbelkörper grössere Maasse erlangt, entspringt, soweit es die vorderen Wirbel betrifft, der untere Teil des ziemlich hohen Querfortsatzes am Körper; bei den mittleren und letzten freien Schwanzwirbeln entspringt der ganze Querfortsatz am Körper. Der fünfte post-sacrale Wirbel (*Taf. III*, *Fig.* 68) ist der erste freie Schwanzwirbel; der Körper hat im Verhältnis zum Bogen grössere Maasse erlangt und die einfachen Querfortsätze entspringen sowohl vom ventralen Bogenteil als vom Körper.

Der sechste post-sacrale Wirbel hat wieder einen mehr entwickelten Körper, dessen Eindruck an der ventralen Seite viel geringer ist, während die Chorda ebenfalls eine mehr und mehr runde Form annimmt. Der Bogen zeigt an der Oberseite keinen hervorragenden Dornfortsatz. Der folgende Wirbel, der siebente post-sacrale ähnelt dem vorigen; die Lage der Querfortsätze ist eine mehr nach unten gerichtete und sie sind kürzer als jene des vorigen.

Der achte post-sacrale Wirbel hat wieder etwas längere Querfortsätze, die gleichfalls völlig seitwärts vom Körper entspringen. Unterhalb der Hinterseite des Wirbelkörpers tritt hier zuerst eine Haemapophyse auf, deren Hinterende platt gegen die Unterseite des Wirbelkörpers gelagert ist; im Vorderende ist der Querschnitt dieser Haemapophyse platt-elliptisch, im Hinterende, wo selbe dem Wirbelkörper anliegt, ist sie an der Oberseite flach. Vermutlich finden sich zwischen den 2 oder 3 vorhergehenden Wirbeln auch kleine Haemapophysen; diese sind indes in einem nicht ganz senkrechten Durchschnitt sehr schwer zu erkennen, zumal wenn dieselben besonders klein sind.

Der neunte post-sacrale Wirbel trägt etwas längere Querfortsätze als der achte; die Haemapophyse, die unter dem hinteren Teil des Wirbelkörpers liegt, ist überdem grösser. Diese Haemapophyse ist wiederum mit der Vorderseite etwas vom Körper entfernt und hat dort auch eine platt-elliptische Form; das Hinterende liegt wieder dicht gegen den Wirbelkörper. Der zehnte post-sacrale Wirbel gleicht dem vorigen und hat wiederum eine grössere Haemapophyse, ebenso der elfte, dessen Querfortsätze aber bedeutend kürzer sind.

Zwischen dem 11ten und 12ten postsacralen Wirbel tritt zum letzten Mal ein Spinalganglion auf; dieses ist sehr klein und nur durch ein paar Zellen gebildet. Die Querfortsätze fehlen am 12ten Wirbel und kommen von jetzt an nicht mehr vor. Die Haemapophyse (*s. Taf. III, Fig.* 69), welche unter dem hinteren Teile des zwölften Wirbels zum Vorschein kommt, ist gleichfalls noch zum Teil unter der Vorderseite des dreizehnten post-sacralen wahrnehmbar, währen unterhalb des nach hinten liegenden Teils dieses

Wirbels eine andere solche auftritt, die gegen die Vorder-Unterseite des vierzehnten Wirbels gelagert ist; dies ist die letzte Haemapophyse, der wir hier begegnen. An den Grenzen zwischen den Wirbelkörpern sind noch zwei Wirbel zu erkennen, sodass im Ganzen sechszehn post-sacrale Wirbel vorhanden sind. Diesen folgt noch ein Stück, in welchem keine besondere Wirbel zu unterscheiden sind und das sich über fast zweimal soviele Schnitte erstreckt als der letzte Wirbel. Im vorderen Teil dieses Stückes ist das Rückenmark ganz und gar von Knorpel eingeschlossen, die Schicht Knorpel oberhalb des Nervensystems wird indes nach hinten stets dünner, während am äusseren Ende kein Knorpel mehr an der Oberseite gebildet ist und das Rückenmark nur an den Seiten durch Knorpel begrenzt wird. Das Rückenmark erstreckt sich weiter nach hinten als die Chorda und wird, wenn die Chorda bereits geendet hat, von unten und seitwärts noch durch Knorpel begleitet. An der Hinterseite ist noch eine Biegung des Rückenmarks nach unten zu erkennen, welche sich über ein paar Schnitte hin auch unter die Wirbelsäule erstreckt.

Der älteste Embryo, von dem ich Querschnitte fertigte, hat einen tarso-metatarsus von 11.5 mm. Dieser besitzt einen Sacralwirbel, dessen Bau ganz und gar übereinstimmt mit jenem des soeben beschriebenen Embryo's; nur ist der Raum, welcher durch die Diapophyse und die Parapophyse umschlossen wird, bedeutend grösser. Auch hier sind die Enden der Querfortsätze durch eine schräge Knorpellamelle, die sich im unteren Teile in der Verlängerung der Parapophyse seitwärts fortsetzt, vereinigt; gegen den ausgebuchteten Aussenrand liegt der Ilium-Durchschnitt mit seiner Innenfläche.

Der erste post-sacrale Wirbel, sowie der zweite, besitzen allein Diapophysen, die hoch am Bogen entspringen und gegen deren Enden das proximale Ende des Ilium-Durchschnittes liegt. In diesen drei Wirbeln ist der Wirbelkörper im Verhältnis zu den übrigen Bestandteilen sehr schwach entwickelt; in den nun folgenden Wirbeln nimmt der Körper allmählig grössere Maasse an. Der dritte und der vierte postsacrale Wirbel besitzen nur einfache

Querfortsätze, diese sind bedeutend höher als die des ersten und zweiten und da dieselben zum grössten Teil von der Seitenfläche des Bogens, doch auch zu einem kleinen Teil vom Körper aus, entspringen, stellen dieselben wahrscheinlich sowohl Diapophysen wie Parapophysen vor. Diese Querfortsätze sind an ihrem Ende auch bedeutend breiter als jene des ersten und zweiten post-sacralen Wirbels und bieten folglich eine grössere Stützfläche für das Ilium, das sich dort nicht nur mit seinem Oberrande, sondern auch bis zu einem kleinen Teil mit dem oberen Abschnitt der Innenseite dagegen lagert.

Der vierte post-sacrale Wirbel ist der letzte, der mit dem Becken in Kontakt tritt. Die Querfortsätze des fünften post-sacralen, des ersten freien Schwanzwirbels entspringen seitwärts vom Wirbelkörper und, bis zu einen kleinen Teil, am Bogen; sie sind kürzer als jene des vorigen Wirbels und mässig hoch. Die des 6ten post-sacralen Wirbels gehen nur aus dem Körper hervor; diese sind wieder weniger hoch, doch etwas länger als jene des vorigen. Unterhalb der Hinterseite des Wirbelkörpers des siebenten post-sacralen, der mit dem vorhergehenden gänzlich übereinstimmt und nur die Querfortsätze mehr nach unten gerichtet zeigt, liegt die erste Haemapophyse, als ein kleines platt-elliptisches Knorpelstück. Der achte post-sacrale Wirbel besitzt wieder etwas längere, spitz auslaufende Querfortsätze; unter dem hinteren Teil des Wirbelkörpers liegt eine kleine Haemapophyse, die sich nicht bis unter den des neunten post-sacralen Wirbels erstreckt, welch letzterer grosse, nicht stark nach unten gerichtete, gänzlich vom Körper entspringende Querfortsätze trägt. An der Hinterseite liegt unter diesem Wirbel eine im Durchschnitt runde Haemapophyse, die anfangs etwas vom Körper enfernt ist, sich diesem aber schliesslich dicht anschmiegt, dann eine platte Oberseite erlangt und verbunden ist mit dem Unterrand der Vorderseite des zehnten post-sacralen Wirbels, welcher kürzere Querfortsätze besitzt als der vorhergehende. Auch unter dem hinteren Teile desselben liegt eine grosse Haemapophyse, die verbunden ist mit dem vorderen Teil der Unterseite des elften post-sacralen Wirbels;

dieser letztere trägt sehr kleine Querfortsätze und ist der letzte Wirbel an dem solche erscheinen. Die Haemapophyse, die mit der Vorderseite des zwölften post-sacralen Wirbels verbunden ist, erstreckt sich nicht unter dem elften. Zwischen dem elften und zwölften post-sacralen liegt das letzte Spinalganglion. Der dreizehnte ist der letzte wahrnehmbare post-sacrale Wirbel; die Vorderseite der Haemapophyse desselben ist mit der Hinterseite jener des zwölften Wirbels verwachsen. Im Knorpelstück, das diesem dreizehnten post-sacralen Wirbel folgt, und das zugleich das Ende der Wirbelsäule bildet, sind keine Trennungen in einzelne Wirbel mehr vorhanden; es erstreckt sich über dreimal mehr Schnitte als der letzte Wirbel. Am Ende ist oberhalb des Rückenmarks kein Knorpel mehr gebildet, ebensowenig zwischen Rückenmark und Chorda, sodass nur an den Seiten und unten eine Knorpelhülle sich findet. Das Rückenmark erstreckt sich weiter als die Chorda; das äusserste Ende des Embryos ist indes defekt, sodass nicht festzustellen ist, ob das Rückenmark sich noch nach unten biegt.

Der jüngste Embryo von *Larus ridibundus* (5 mm. hintere Extremitäts-Länge) hat also annähernd 17 post-sacrale Wirbel, womit indes die Zahl nicht abgeschlossen ist, da am Ende der Chorda auf einem Abstand, gleich der dreifachen Länge des zuletzt wahrnehmbaren Wirbels, keine einzelnen Wirbelelemente zu unterscheiden sind. Der in Querschnitte zerlegte Embryo von 3.5 mm. tarso-metatarsus Länge besitzt zwei Sacralwirbel, 15 post-sacrale Wirbel nebst einem knorpeligen Endstück, welches mehr als einen Wirbel vorstellt.

Die etwas älteren Exemplare von 5.5 mm. tarso-metatarsus Länge besitzen noch ungefähr dieselbe Zahl wie das vorige; das von 11.5 mm. zeigt einen geringen Rückgang der Zahl, während bei dem in Sagittalschnitte zerlegten Embryo von 13 mm., ein Stadium erreicht ist, das mit dem endgültigen Zustand übereinstimmt.

Beim erwachsenen Tiere sind 10 bis 11 freie post-sacrale Wirbel vorhanden; die 3 oder 4 letzten derselben, mit Einschluss des bereits aus verschmolzenen Wirbeln bestehenden knorpeligen Endes,

bilden bei dem sagittal geschnittenen Embryo, von 5.5 mm. tarso-metatarsus Länge, folglich das Pygostyl.

Haematopus ostralegus. Von diesem Vogel untersuchte ich Sagittalschnitte von einem Embryo von 11.5 mm. tarso-metatarsus-Länge.

Auch hier ist der einzige Sacralwirbel wieder leicht an den doppelten Querfortsätzen zu unterscheiden. Ihm folgen noch 13 freie post-sacrale Wirbel und ein grosses knorpeliges Pygostyl. Die Dornfortsätze der 3 ersten postsacralen sind untereinander und mit jenen der vorgelagerten Wirbel verwachsen, der Dornfortsatz des 4ten Wirbels ist mittelst eines dünnen Knorpelstreifens mit jenem des 3ten verbunden. Einschliesslich des 5ten post-sacralen Wirbels bildet die Knorpelmasse der Körper ein Ganzes, nur an der ursprünglichen Trennungsstelle ist eine kleine Schicht dichtzelligen Knorpels vorhanden. Die Chorda ist vertebral, sowie intervertebral eingeschnürt.

Haemapophysen kommen zuerst zwischen dem 6ten und 7ten freien und ferner zwischen allen freien Wirbeln vor. Vom ersten ab nehmen sie nach hinten allmählig an Grösse zu, sodass jene zwischen dem 12ten und 13ten freien Wirbel am grössesten ist; diese Haemapophyse reicht bis unter die Mitte des 12ten Wirbels und ist mit der Vorder-Unterseite des Körpers des 13ten Wirbels mittelst einer Schicht dichtzelligen Knorpels verbunden.

Der erste Wirbel des knorpeligen Pygostyls (*Taf. IV, Fig.* 72) ist vollkommen deutlich zu unterscheiden; seine Dornfortsatz ist noch frei, während der Körper noch durch dichtzellige Knorpelmasse von dem darauffolgenden Stück geschieden ist. Noch zwei weitere Wirbel sind in diesem Stück zu erkennen an den Eindrücken an der Oberseite der Körper; auch ist die Chorda des zweiten Wirbels, sowie die des ersten, eingeschnürt, beim dritten Wirbel indes nicht mehr. Im Hinterteil des Pygostyls setzt sich die Chorda in gleicher Dicke fort, erstreckt sich etwas weiter als die Knorpelumhüllung und biegt sich im letzten Teil nach unten. Dicht gegen das Ende der Chorda liegt eine Menge eigentümlich

umgebildeter Zellen, die wahrscheinlich die letzten Reste des noch nicht ganz resorbierten Chordastäbchens sind. Unterhalb der Vorderseite des ersten Wirbels liegt eine grosse Haemapophyse, die nicht mit dem Wirbelkörper in direktem Zusammenhang steht, sondern dicht gegen selben gelagert ist. Wohl steht diese Haemapophyse mit jener des zweiten Wirbels des Pygostyls in direktem Zusammenhang. Letztere ist auch nicht direkt mit dem Wirbelkörper verbunden. Überdem ist noch eine dritte Haemapophyse, die aber viel kleiner ist als die vorigen an der Unterseite des Pygostyls erkennbar; dieselbe liegt unterhalb des hinteren Abschnittes des zweiten Wirbels. Weitere Andeutungen von Haemapophysen sind nicht mehr wahrnehmbar.

Wie gesagt trägt der erste Wirbel des Pygostyls noch einen gänzlich freien Dornfortsatz, derjenige des zweiten ist noch durch eine dichtzellige Naht von den total verwachsenen Querfortsätzen der dahinterliegenden Wirbel geschieden.

Der Canalis centralis des Rückenmarks endet noch vor dem Ende der Chorda; zwar setzt sich ein einzelliger Strang, als direkter Fortsatz des Rückenmarks, eine Strecke weiter fort, in einen Kanal, welcher sich hinten um das Ende der Chorda hinbiegt und in dem unterhalb des Pygostyl-Endes liegenden Gewebe blind endet. Bei diesem Embryo hat der Schwanz seine definitive Form beinahe erreicht; bei einem Vergleich mit den erwachsenen Formen, bei denen als Minimum 11 post-sacrale Wirbel vorkommen, würde hier, falls wir den einzigen Sacralwirbel in Betracht ziehen, wahrscheinlich ebenfalls der letzte, jetzt noch freie Wirbel mit dem Pygostyl verwachsen.

Numenius arquatus. Von einem Embryo von 5 mm. hintere Extremitäts-Länge fertigte ich Querschnitte an. Das Becken war bei diesem Exemplar noch nicht mit der Wirbelsäule verbunden. Dem Wirbel, der gleich hinter der Verbindungslinie der beiden Acetabuli liegt und der in Übereinstimmung mit dem erwachsenen Tier also wohl den Sacralwirbel vorstellt, folgen 15 Ganglien-Paare und 14 erkennbare Wirbel. Sowohl das Nervensystem, wie

die Chorda und der, diese beiden umschliessende Knorpel, setzen sich noch weiter nach hinten fort, im Knorpel ist indes keine Gliederung zu erkennen. Der Abstand, längs welchem Chorda und Knorpel noch zu verfolgen sind, ist einige Male länger als der zuletzt wahrnehmbare Wirbel; die richtige Länge ist nicht zu bestimmen, da infolge der nach unten gerichteten Krümmung des Schwanzendes dieser Teil sehr schief geschnitten ist. Die Chorda erstreckt sich weiter nach hinten als das Rückenmark und unterhalb ihres Endes befindet sich ein derber Strang grosszelligen Gewebes, der sich sowohl proximal- als distalwärts in dem umringenden Gewebe verliert.

Bei einem in Querschnitten zerlegten Embryo von 7 mm. tarsometatarsus Länge ist der einzige Sacralwirbel wieder deutlich zu erkennen, infolge seiner grossen Di- und Parapophysen, die an den Enden vereinigt sind, und gegen welchen Punkt der Ilium-Durchschnitt mit dem grössten Teil der Innenseite gelagert ist. Der vor diesem Wirbel liegende Lumbalwirbel trägt nur Diapophysen. Diesem Sacralwirbel folgen noch 5 Wirbel, die mittelst einfacher Querfortsätze in Verband mit dem Ilium treten. Der erste post-sacrale Wirbel trägt Querfortsätze, die an den Seiten des Körpers entspringen und gegen deren Ende der obere Teil der Innenseite des Ilium-Durchschnittes liegt. Die 4 folgenden post-sacralen Wirbel besitzen Querfortsätze, die ihren Ursprung höher nehmen, zum grössten Teil am Bogen, und gegen deren Enden das Oberende des Ilium-Durchschnittes gelagert ist.

Diese 5 Wirbel sind also Sacro-caudalwirbel; ihnen folgen 9 ganz freie Wirbel, deren vorderste sechs Querfortsätze tragen, die zum grössten Teil aus dem Körper entspringen. Der 7^{e} freie Schwanzwirbel trägt keine Querfortsätze, ebensowenig wie die hinter ihm liegenden Wirbel. Vom 4ten freien Wirbel bis zum 9ten sind an der Vorder-Unterseite des Körpers Haemapophysen vorhanden; diese nehmen von vorne nach hinten an Grösse zu. Hinter dem 9ten freien folgen noch verwachsene Wirbel, deren erster noch an einer Trennung zwischen den Wirbelkörpern zu erkennen ist; der Knorpel der Bogenstücke bildet aber ein

durchgehendes Ganzes. Der Hinterteil dieses Wirbelkomplexes, in dem keine Trennungen mehr zu sehen sind, erstreckt sich über zweimal soviele Schnitte als der erste wahrnehmbare Wirbel dieses Komplexes. Im äussersten Ende befindet sich kein Knorpel zwischen Chorda und Rückenmark, letzteres erstreckt sich weiter als die Chorda, biegt nach unten um und ist an einigen Schnitten unterhalb der Chorda zu bemerken.

Ein Embryo (*Taf. IV*, *Fig.* 73) von 7.5 mm. tarso-metatarsus Länge wurde sagittal geschnitten. Der Sacralwirbel ist, in aus der Achse gelegenen Schnitten wieder leicht zu erkennen an den stark ins Auge fallenden doppelten Querfortsätzen. Diesem Wirbel folgen 16 freie Wirbel und ein Knorpelstück, welches mehr als zweimal der Länge des 16ten Wirbels entspricht. Die 16 Wirbel sind deutlich an den Wirbelkörpern zu unterscheiden, die Chorda verläuft durch sie als ein fast gleichmässig dicker Strang, sie ist in der Mitte jedes Körpers etwas eingeschnürt, intervertebral ebenfalls sehr wenig, sodass in jedem Körper drei Einschnürungen und zwei Erweiterungen vorkommen. Im 16ten Wirbel ist die Chorda nicht eingeschnürt und setzt sich gleichmässig an Dicke abnehmend bis ins Ende des knorpeligen Pygostyls fort. Das äusserste Ende der Chorda biegt sich etwas nach unten, während das, das Ende bildende Knorpelstück und die beiden letzten freien Wirbel sich, mit Hinsicht auf die vorhergehenden Wirbel, die in einer gleichmässigen Krümmung liegen, etwas aufwärts biegen. Die Dornfortsätze des 15ten und 16ten Wirbels bilden ein Ganzes mit den Dornfortsätzen der verwachsenen Wirbel, während der Dornfortsatz des 14ten, durch eine dünne Knorpelschicht mit jenem des 15ten verbunden ist. Der oberhalb des Rückenmarks gelegene Knorpel streckt sich an der Hinterseite nicht soweit aus, als der die Chorda umschliessende Knorpel; ganz hinten befindet sich kein Knorpel zwischen Chorda und Nervensystem. Das Rückenmark setzt sich noch ein kleines Stück hinter der Chorda herum fort.

Ventral von den freien Wirbeln sind 6 Haemapophysen gelegen, die erste liegt zwischen dem 10ten und 11ten Wirbel, unter

der Hinter-Unterseite des 15ten Wirbels liegt die letzte; jene, die zwischen dem 12ten und 13ten und zwischen dem 13ten und 14ten Wirbel liegen, sind am grössten. Die 4 ersten Haemapophysen liegen genau intervertebral, die 5te und 6te liegen fast ganz unterhalb des vorhergehenden Wirbels.

Beim erwachsenen Tier sind bei zwei Exemplaren 13, bei einem 12 freie post-sacrale Wirbel vorhanden; beim sagittal geschnittenen Embryo von 7.5 mm. repräsentieren also zum wenigsten die drei letzten freien Wirbel mit dem knorpeligen Endstücke das Pygostyl der erwachsenen Form.

Gallinula chloropus. Einen Embryo von 10 mm. tarso-metatarsus Länge untersuchte ich auf Querschnitten, einen von 7.5 mm. auf Sagittalschnitten. Beim quergeschnittenen Embryo ist der letzte Lumbalwirbel (*Taf. V, Fig.* 74) allein im Besitze von Diapophysen, die hoch am Bogen entspringen. Der diesen folgende Sacralwirbel (*Taf. V, Fig.* 75) trägt Di- und Parapophysen, deren Enden mittelst einer Knorpellamelle vereinigt sind, gegen welchen das Ilium mit der ganzen Innenfläche seines Durchschnittes gelegen ist. Der folgende Wirbel (*Taf. V, Fig.* 76) besitzt zwar auch doppelte Querfortsätze, der untere ist indes viel schwächer entwickelt und entspringt nicht am Körper, sondern am Bogen, während der Ilium-Durchschnitt sich in ganz anderer Weise gegen die Verbindungsstelle legt; dieser Wirbel ist also kein zweiter Sacralwirbel, sondern der erste post-sacrale Wirbel.

Der zweite post-sacrale Wirbel (*Taf. V, Fig.* 77) trägt nur schräge nach oben gerichtete Diapophysen, gegen dessen distales Ende das proximale Ende des Ilium-Durchschnittes liegt. Der dritte (*Taf. V, Fig.* 78) und vierte post-sacrale Wirbel zeigen jeder hoch am Bogen entspringende Diapophysen, sowohl als seitwärts am Körper entspringende, nach unten gerichtete Parapophysen; gegen beide Fortsätze ist ein Teil des Iliums gelegen. Das Ilium zerfällt im diesem Teil des Beckens in drei Abteilungen, eine dorsale, eine laterale und eine ventrale Platte; die dorsale

Platte ist gegen die Diapophyse, die ventrale gegen die Parapophyse gelagert. Die Wirbel und das Ilium umschliessen also eine vollkommene Höhle, die Excavatio iliaca von Barkow. Mehr nach hinten wird diese nur vom Knorpel des Iliums umschlossen und zwar dadurch dass die Enden der dorsalen und ventralen Ilium-Platten gegeneinander vorrücken und endlich mit einander verwachsen. Der fünfte post-sacrale Wirbel (*Taf. V, Fig.* 79), der einfache Querfortsätze besitzt, welche seitwärts des Körpers entspringen, tritt ebenfalls noch in Verband mit dem Becken; seine Parapophyse ist gegen das Ende der ursprünglich ventralen Abgrenzung der Excavatio iliaca gelegen. Die 5 beschriebenen Wirbel sind Sacro-caudalwirbel. Von den nun folgenden freien Wirbeln (*Taf. V, Fig.* 80) sind 7 vorhanden; diese tragen alle vom Wirbelkörper entspringende Querfortsätze, die aber am 7ten sehr klein sind. Haemapophysen finden sich zuerst zwischen dem 2ten und 3ten freien Wirbel; dieselben nehmen nach hinten regelmässig an Grösse zu. (*s. Taf. V, Fig.* 81, 5ter *freier Caudalwirbel*).

Dem letzten freien Wirbel folgt ein knorpeliges Pygostyl (*Taf. V, Fig.* 82), an welchem bis weit nach hinten Haemapophysen zu konstatieren sind. Das Rückenmark erstreckt sich durch einige Schnitte hin weiter nach hinten als die Chorda.

Der sagittalgeschnittene Embryo zeigt Folgendes.

Im Sacrum kennzeichnet sich ein Wirbel wieder durch seine kräftigen doppelten Querfortsätze, dieser ist der leicht erkennbare Sacralwirbel. Der folgende trägt als Querfortsätze eine verticale, ziemlich hohe Knorpelplatte, die sowohl Di- wie Parapophyse vorstellt; eine Trennung ist indes nicht wahrnehmbar. Vielleicht ist dieser Wirbel als ein zweiter Sacralwirbel aufzufassen. Ich nenne aber hier nur den ersten Sacralwirbel und den zweiten Sacro-caudalwirbel. Dem Sacralwirbel folgen 13 Wirbel, mit ganz freien Dornfortsätzen, und ein Endstück, in welchem keine einzelnen Wirbel mehr zu unterscheiden sind. Die erste Haemapophyse liegt gleich einem besonderen kleinen Knorpelstück zwischen dem 4ten und 5ten postsacralen Wirbel (*Taf. V, Fig.* 83);

zwischen dem 5ten und 6ten findet sich keine freie Haemapophyse, aber der Wirbelkörper des 6ten Wirbels zeigt an der Vorder-Unterseite einen kleinen Fortsatz, der sich deutlich vom Körper abhebt. Zwischen dem 6ten und 7ten Wirbel liegt eine grosse Haemapophyse, und zwar genau intervertebral; dieselbe erscheint im Durchschnitt oval, schiebt sich eine Strecke weit zwischen die Wirbelkörper und ihre Längsachse ist nach unten gerichtet. Die nun folgenden Haemapophysen sind alle mit dem Unterende nach vorne gerichtet und treten mehr und mehr in Verband mit dem zweiten der beiden Wirbel, zwischen denen dieselben gelegen sind; am 13ten freien Wirbel und am ersten des knorpeligen Pygostyls sind dieselben am grössten.

Der erste Wirbel des Pygostyls (*Taf. V, Fig.* 84) ist am Körper noch deutlich zu erkennen; im dahinterliegenden Knorpel ist keine Trennung mehr wahrzunehmen; der Knorpel, der hier die Chorda umschliesst bildet nur eine sehr dünne Schicht und ist im letzten Teil oberhalb der Chorda nicht zu unterscheiden. Unterhalb des letzten freien Wirbels liegt eine grosse Haemapophyse, die dem noch sichtbaren, ersten Wirbel des Pygostyls angehört, damit aber nicht verbunden ist. Wohl ist diese Haemapophyse mit einem Streifen Knorpel verbunden, der ventral vom Pygostyl gelegen ist und sich bis zum Ende erstreckt, wo derselbe in die Knorpelumhüllung der Chorda übergeht. Die Chorda erstreckt sich nicht so weit wie die Knorpelmasse und ist im letzten Teil durch eine horizontale Lamelle deutlich in 2 Teile geschieden, deren obere die direkte Fortsetzung der Chorda bildet, während der untere als ein besonderes Stück erscheint, von einigermassen anderer Struktur. Hinter dieser Zweiteilung der Chorda findet sich noch ein Rudiment des Chordastäbchens, das sich hakenförmig nach unten biegt und ohne scharfe Grenze in das Mesenchym-Gewebe unter dem Pygostyl übergeht. (Dies wurde in Fig. 84 nicht gezeichnet).

Das Rückenmark biegt sich gleichfalls noch zum geringen Teil hinter dem Pygostyl um. Beim erwachsenen Tiere ist die Zahl sacro-caudaler und freier caudaler Wirbel zusammen 11, also 2

weniger als beim zuletzt behandelten Embryo. Hier bilden also die beiden letzten freien Wirbel die beiden ersten des vollständigen Pygostyls.

VII.

Über Ilio-Caudalverbindung, Haemapophysen und Schliessung der Rückenmarkshöhle.

Bei allen Embryonen, von denen ich Querschnitte untersuchte, bestand bereits eine Anzahl sacro-caudaler Wirbel, die übereinstimmt mit derjenigen, die bei dem erwachsenen Tiere vorkommt. Das Ilium erreicht schon früh seine definitive Form und tritt mit einer bestimmten Zahl post-sacraler Wirbel in Verbindung, welche Zahl bei weiterer Entwicklung sich nicht mehr erhöht; diese sacro-caudalen Wirbel sind also schon im Embryonal-Stadium »typische Beckenträger" wie Garbowski sich ausdrückt; dies deutet hin auf einen sehr alten Zustand.

Die Verbindung der letzten dieser sacro-caudalen Wirbel mit dem Ilium ist bei den untersuchten Formen nicht dieselbe, dennoch sind die verschiedenen Stadien von einander abzuleiten.

Bei *Gallinula* besitzen die beiden vorletzten Sacro-caudalwirbel, sowohl Di- wie Parapophysen, die je mit einem Teil des Iliums in Verbindung treten; das letztere umschliesst hier, wie gesagt, eine Höhlung, die Excavatio iliaca. Die ventrale Umgrenzung derselben ist, wie aus den Querschnitten des Embryo's ersichtlich, ein nach innen gerichtetes Stück des Iliums, welches in keinem directen Verband mit dem Ischium steht. Wie Barkow [1]) bei *Crex* beobachtete, verknöchert die Knochenplatte von einem besonderen Centrum aus und da die Zusammensetzung des Beckens bei *Crex* und *Gallinula* durchaus dieselbe ist, wird ein ähnlicher, besonderer Verknöcherungspunkt bei *Gallinula* gleichfalls vorkommen.

Bei *Otis tarda*, wo im hinteren Beckenteil eine minder grosse

1) H. Barkow, Syndesmologie der Vögel. Breslau 1856.

Excavatio iliaca, von GEGENBAUR [1]) »Recessus iliacus posterior" genannt, vorkommt, beobachtete dieser eine ähnliche Verknöcherung der ventralen Wand und nannte das Knochenstück »Os ischio-sacrale".

Ist die Excavatio iliaca nicht vorhanden, so läuft dennoch oft eine kräftige Leiste, die Crista ischio-sacralis von GEGENBAUR, im Ilium von den Querfortsätzen der letzten Sacro-caudalwirbel nach der Stelle, wo das Ilium und das Ischium sich hinter dem Foramen ischiadicum vereinigen. In dieser Crista beobachtete HAY [2]) bei vielen Vögeln eine selbständige Ossifikation. Viele Übergänge zwischen einer deutlichen Excavatio iliaca und einer Crista ischio-sacralis deuten darauf hin, dass letztere entstanden ist infolge Verschmelzung der ventralen Wand der Excavatio mit der dorsalen, demzufolge die eigentliche Höhlung verloren ging.

Perdix ist eine der Formen, wo die Höhlung sich im Stadium des Verschwindens befindet und wo die Crista mehr und mehr auf den Vordergrund zu treten beginnt. Querschnitte eines Embryo's von *Perdix* zeigten im hinteren Abschnitt des Beckens denselben innenwärts gerichteten Iliumteil, welcher sich aber nicht mit der Parapophyse der letzten Sacro-caudalwirbel verbindet, sondern sich vereinigt mit dem proximalen Ende des Durchschnittes des dorsalen Iliumteiles; die vereinigten Enden der beiden Iliumteile schliessen sich der Wirbelsäule an und legen sich gegen die vereinigten Di- und Parapophysen des vorletzten Sacro-caudalwirbels derart, dass der dorsale Iliumteil gegen die Diapophyse, der ventrale Teil aber gegen die Parapophyse liegt. *Perdix* zeigt hierin grosse Übereinstimmung mit *Gallinula*, nur mit dem Unterschied dass bei der letzten Form die Di- und Parapophysen des letzten Wirbels getrennt sind und weit von einander entfernt entspringen, wodurch auch die beiden Enden der Ilium-Durchschnitte weit von einander liegen, während bei *Perdix*, wo

---

1) C. GEGENBAUR, Beiträge zur Kenntniss des Beckens der Vögel. Jen. Zeitschrift f. Med. u. Naturw. Bnd. VI, 1870.

2) J. B. HAY, Jemförande studier öfver Foglarnes Bäcken. Referat von Dr. FÜRST in Jahresbericht über Fortschritte der Anat. and Phys. Bnd. XV, Abth. I, Literatur, 1887.

Di- und Parapophysen des Wirbels vereinigt sind, auch die Ilium-Durchschnitte vereinigt sind.

Bei Querschnitten von *Larus*-Embryonen ist von einer Höhlung im Ilium nichts zu bemerken; zwar ist der Durchschnitt des Iliums in dem hinteren Abschnitt des Beckens dicker als in dem mehr nach vorne gelegenen Teil. Diese grössere Dicke deutet noch auf einen ursprünglich nach innen gerichteten Auswuchs des Iliums, der hier aber mit dem dorsalen Iliumteil verwachsen ist. Der Wirbel, mit dem dieser dickere Iliumteil in Verbindung tritt, trägt beträchtlich hohe Querfortsätze, die sehr sicher Di- und Parapophysen zusammen vorstellen. Diese Verdickung des Iliums zeigt die Crista ischio-sacralis in der Anlage (*Taf. III*, *Fig.* 66). *Numenius* verhält sich in dieser Hinsicht wie *Larus*. Die ventrale Wand der Excavatio iliaca, das Os ischio-sacrale und die Crista ischio-sacralis sind also Bildungen des Iliums. Da wir einer Excavatio iliaca nur bei niedriger stehenden Formen begegnen, so ist die Verbindung des Iliums mit den letzten Sacro-caudalwirbeln mittelst doppelter Querfortsätze mutmasslich wohl ein primitives Stadium. Bei einem eben aus dem Ei gekrochenen *Fulica atra* finde ich in der ventralen Begrenzung der Excavatio iliaca an beiden Seiten 2 verknöcherte Platten, deren erste schon ein Ganzes bilden mit dem Wirbelkörper, an dessen Seite sie liegen, während die beiden anderen als getrennte Knochenstücke lateral vom folgenden Wirbel gelegen sind. Vermutlich findet hier also wohl eine Verknöcherung von mehr als einer Stelle aus statt und da diese Knochenkerne lateral von den Wirbelkörpern gelegen sind, drängt sich die Frage auf ob wir es hier nicht zu tun haben mit noch einer letzten Andeutung ursprünglicher Rippen. Die Körper der Sacro-caudalwirbel, die ich nie im Besitze von Haemapophysen fand, sind im einigermassen vorgeschrittenen Embryonalstadium untereinander verwachsen.

An den frei bleibenden Caudalwirbeln fand ich bei *Larus ridibundus* (5.5 mm. tarso-metat. Sag.) und bei *Gallinula* (7.5 mm. tarso-met Sag.) vor dem ersten derselben, die erste Haemapophyse liegend. Beim ersten Embryo sind nämlich 14 post-sacrale Wirbel,

zwischen dem 4ten und 5ten derselben liegt die erste Haemapophyse. Da nun bei den meisten Embryonen, und ebenfalls bei den erwachsenen Tieren dieser Art, in der Regel 4 Sacro-caudalwirbel vorkommen, wird beim ebengenannten Embryo der 5te post-sacrale Wirbel wohl der erste freie Caudalwirbel sein. Gleichfalls lag beim Embryo von *Gallinula*, bei welcher Art auch fast immer 4 sacro-caudale Wirbel vorkommen, die erste Haemapophyse zwischen dem 4ten und 5ten postsacralen Wirbel. Auch Männich [1]) beobachtete bei *Eudyptes chrysocome* Haemapophysen vom ersten freien Caudalwirbel an.

Bei *Numenius arquatus* und *Haematopus ostralegus* konnte ich bei den untersuchten Embryonen keine Haemapophysen an den vordersten freien Caudalwirbeln entdecken. Bei *Haematopus* trifft man sie zuerst zwischen dem 6ten und 7ten post-sacralen, das ist also im Vergleich mit der erwachsenen Form, bei der als Regel 5 Sacro-caudalwirbel vorkommen, zwischen dem ersten und zweiten freien Caudalwirbel.

Bei dem *Numenius*-Embryo von 7 mm. tarso-met., den ich quer schnitt, liegt die erste Haemapophyse zwischen dem 3ten und 4ten freien Wirbel, bei einem sagittalgeschnittenen Embryo von 7.5 mm. tarso-met. liegt derselbe zwischen dem 10ten und 11ten post-sacralen, dies entspricht der Lage zwischen dem 5ten und 6ten freien Schwanzwirbel beim erwachsenen Tier. Bei einem erwachsenen Exemplar von *Numenius* finde ich die erste Haemapophyse zwischen dem 9ten und 10ten postsacralen Wirbel, und da dieses Exemplar ebenso wie der Embryo nur einen Sacralwirbel besitzt, ist hier also eine Haemapophyse mehr vorhanden als beim Embryo, wo diese selbst nicht einmal angelegt ist. Bei *Perdix* sind keine Haemapophysen in der Schwanzgegend anwesend, bei *Gallus* fand auch Parker keine Haemapophysen. In der Anlage sind die Haemapophysen intervertebral, die vordersten zeigen dies noch deutlich; bei denen der letzten freien

---

1) H. Männich, Beiträge zur Entwicklung der Wirbelsäule von Eudyptes chrysocome. Jenaische Zeitschrift f. Naturw. Bd. 37, 1903.

Wirbel und der ersten des Pygostyls ist der ursprüngliche Charakter infolge ihrer Grösse und der Verwachsung mit der Vorder-Unterseite des dahinter liegenden Wirbels etwas zurückgetreten. Bei einem *Fulica*-Embryo von 3.5 mm. tarso-metatarsus-Länge ist die erste Anlage von Haemapophysen in der Schwanzgegend eine Knorpelmasse, die ventral von der Intervertebral-Stelle zwischen 2 Wirbeln liegt (*Taf. V*, *Fig.* 86). Ich kann ungefähr 12 derselben unterscheiden, von denen die des letzten Teils des Schwanzes grösser und auch in der Bildung weiter fortgeschritten sind als jene aus dem vorderen Teil; zwischen den beiden letzten Wirbeln ist keine deutlich zu unterscheiden. Die Knorpelmasse liegt nicht genau unter dem intervertebralen Bindegewebe mit dem sie zusammenhängt, sondern die ganze Anlage ist mit dem Unterende etwas cranialwärts gewendet.

In der mittleren Schwanzgegend eines Embryo von *Lacerta agilis* von 20 mm. Schwanzlänge, fand ich Haemapophysen angelegt in vollkommen derselben Weise, aber mit dieser Abweichung, dass die Anlage derselbe mit ihrem Unterende nicht cranialwärts sondern im Gegenteil etwas caudalwärts gewendet war (*Taf. V*, *Fig.* 85). Dieser unbedeutende Unterschied hindert indes nicht beide Bildungen als vollkommen homolog aufzufassen.

Im Gegensatz zu den Reptilien erreichen bei den Vögeln die Haemapophysen stets ihre grösste Entwicklung im letzten Teil des freien Schwanzes und am ersten Wirbel des Pygostyls; im vorderen Teil des ersteren tragen dieselben einen rudimentären Charakter und werden, wie bei *Larus ridibundus*, bei jüngeren Embryonen zwischen den vordersten Wirbeln gebildet um bei älteren Embryonen zu verschwinden. Dies lehren uns die beiden Sagittalschnitte der Exemplare von 5.5 mm. und 13 mm.; bei ersterem sind deutliche Haemapophysen je zwischen dem 4ten und 5ten und zwischen dem 5ten und 6ten post-sacralen Wirbel erkennbar, während beim zweiten Exemplar die erste Haemapophyse zwischen dem 6ten und 7ten liegt.

Die Haemapophysen, die zwischen den letzten drei freien Wirbeln liegen und besonders diejenigen zwischen den letzten

freien und den beiden ersten Wirbeln des Pygostyls, erreichen eine viel bedeutendere Grösse als die ihnen vorangehenden und treten in engen Verband mit dem zweiten der beiden Wirbel zwischen denen sie liegen. Die Haemapophysen der Pygostyl-Wirbel verwachsen überdem mit den einander zugewandten Enden, sodass ventral von den Wirbelkörpern eine einzige Knorpelmasse vorkommt, worin durch Nähte aus dichtzelligem Knorpel und durch knorpellose Stellen die ursprünglichen Trennungen der ersten 2 oder 3 Haemapophysen noch sichtbar sind. Bei *Larus ridibundus* sind es die beiden letzten freien Wirbel (der 9te und 10te post-sacrale) mit denen die Haemapophysen in engem Verband treten. Die Haemapophyse, die beim Embryo von 13 mm. sich zwischen dem 7ten und 8ten Wirbel findet, nimmt sozusagen eine indifferente Lage ein, weil dieselbe sich mit keinem der beiden Wirbelkörper zwischen denen sie liegt, verbindet; sie ist indes dem vorhergehendem Wirbel mehr genähert als dem ihr folgenden. Beim erwachsenen Tier ist diese Haemapophyse auch mehr unter dem vorhergehenden, als unter dem folgenden Wirbel gelegen und verbindet sich synostotisch mit keinem der beiden Wirbelkörper. Die Haemapophyse, die zwischen dem 6ten und 7ten Wirbel des zuletzt genannten Embryo's sich fand, verhält sich hinsichtlich der Wirbelkörper gerade entgegengesetzt wie die Haemapophyse aus dem letzten Teil des freien Schwanzes, da sie nicht mit dem hinter ihr liegenden, sondern gerade mit dem ihr vorangehenden Wirbel durch kleinzelligen Knorpel verbunden ist. Auch beim erwachsenen Tier findet sich die erste Haemapophyse gänzlich unter dem Körper des vor ihr liegenden Wirbels, und ist selbe dort mittelst Synchondrose mit dem Hinterrand des Wirbelkörpers verbunden. Diese kleine rudimentäre Haemapophyse zeigt also durch ihre Lage und Verbindung mit dem Wirbelkörper merkwürdig grosse Übereinstimmung mit den viel mehr entwickelten Haemapophysen aus der Schwanzgegend der Krokodillen und Lacertilier und dies deutet wohl ganz sicher auf die Gleichartigkeit der ventralen Schwanzwirbel-Anhängsel bei Vögeln und Reptilien. Wie bereits im osteologischen Teil gesagt, fand ich auch bei

einem Skelett von *Pelecanus rufescens* die erste Haemapophyse sehr deutlich mit dem Hinterrand des vorhergehenden Wirbels verwachsen; die zweite Haemapophyse liegt hier gleich einem kleinen Knochenstück ventral der beiden folgenden Wirbel, während die grössere dritte Haemapophyse mit der Vorderseite des darauffolgenden Wirbels verwachsen ist. Bei einem *Colymbus septentrionalis*, den ich später untersuchen konnte, fand ich ebenfalls die erste Haemapophyse fast ganz unter dem ersten freien Wirbel gelegen und mit dem Hinterrand desselben verbunden. Dieser Zustand kommt sicher bei einer grösseren Anzahl Vögel vor; gelegentlich meiner osteologischen Untersuchungen habe ich aber diesem zu meinem Bedauern keine grössere Beachtung widmen können. Die Haemapophysen sind bei den Vögeln meistens einfach und besitzen nicht die typische Form der »chevron bones". Nicht selten aber zeigen die Enden derselben an den letzten freien Wirbeln und am Pygostyl eine Spaltung; bei einigen Formen sind sogar die hinteren Haemapophysen durchbohrt; dieses alles sind Zustände, die noch auf eine ursprünglich doppelte Anlage schliessen lassen und auf eine Verknöcherung aus 2 getrennten Verknöcherungspunkten. Letzteres ist dann auch an der Hand von Marshall's Untersuchungen sehr wahrscheinlich. Von einer doppelten Anlage habe ich an den hier besprochenen Formen nichs entdecken können; in Querschnitten eines Embryo's von *Acrocephalus aquaticus* (6 mm. tarso-metatarsus) aber sah ich, wie die Haemapophyse der letzten freien Wirbel in der Mitte durch ein ziemlich grosses Blutgefäss durchbohrt ist; dies ist vermutlich wohl noch ein primitiver Zustand.

Schon bei jungen Embryonen finden wir eine Verschmelzung der letzten Caudalwirbel, die hinsichtlich der Entwicklung den ihnen vorangehenden nachstehen. Eine Schliessung der Rückenmarkshöhle an der Hinterseite habe ich bei keinem der Embryonen, auch nicht beim ältesten *Larus*-Embryo, beobachtet; bei allen setzte sich das Rückenmark noch mehr oder weniger weit ausserhalb der Endöffnung fort oder erstreckte sich gerade bis zu

dieser Öffnung. Die Schliessung scheint, wenigstens bei *Larus ridibundus* in einem sehr fortgeschrittenen Embryonalstadium stattzufinden. Desto bemerkenswerter ist deshalb der Befund MÄNNICH's bei *Eudyptes chrysocome;* dieser sah bei dem jüngsten durch ihn untersuchten Embryo das Rückenmark schon vor dem Ende des letzten Wirbels aufhören und den Canalis vertebralis am Ende völlig geschlossen. In dieser Hinsicht weicht also *Eudyptes* vollkommen ab von allen durch mich untersuchten Formen. In der Beschreibung lässt MÄNNICH sich hierüber nicht aus, aber aus der Abbildung [1]) die er vom Medianschnitt des Schwanzes des jüngsten Embryo's giebt, ergiebt sich deutlich, dass der oberhalb des Nervensystems gelegene Knorpel des letzten Wirbels sich um das Hinterende des Rückenmarks herumbiegt und sich gegen die Ober-Hinterseite des Körpers des letzten Wirbels anlegt.

Ganz andere Umstände betreffs der Schliessung finde ich bei einer ungefähr 2 Tage alten *Columba domestica;* hier besteht das Ende des Pygostyls aus verkalktem Knorpel; der Canalis vertebralis ist hinten noch weit offen, aber im Sagittalschnitt ist ein gleichfalls verkalkt-knorpeliger, ventraler Auswuchs von dem oberhalb des Rückenmarks gelegenen verwachsenen Bogen zu sehen, der in das Lumen des Canalis eindringt und etwas vor der Endöffnung seinen Ursprung nimmt. (*Taf. V, Fig.* 87).

Das Rückenmark erstreckt sich gerade bis zu diesem Auswuchs. Ventralwärts weiter fortwachsend wird derselbe also einen Abschluss bilden, der nicht ganz am Ende des Vertebralkanals liegt, und wird an der Stelle wo der Canalis vertebralis aufhört eine untiefe Höhlung entstehen. Auf diese Weise können wir uns ebenfalls die Vertiefung erklären, die bei so vielen Pygostylen an der Stelle vorkommt, wo ursprünglich die Rückenmarkshöhle endete.

---

1) H. MÄNNICH, l. c. Taf. 1, fig. 5.

VIII.

Bemerkung über die Rectrices.

Die Zahl der Rectrices ist, wie dies MARSHALL [1]) bereits gesagt, bedeutenden Schwankungen unterworfen; nicht nur zeigt sich dieselbe bei den verschiedenen Ordnungen veränderlich, sondern auch eng verwandte Familien und sogar Arten desselben Geschlechtes weichen betreffs jener Zahl zuweilen nicht unbedeutend von einander ab [2]). Bei niedriger stehenden Formen, die des Schwanzes während des Fluges nicht besonders bedürfen, ist die Zahl der Rectrices bei derselben Art oft nicht konstant und scheint es wie MARSHALL mit Recht sagt, als ob »diese Vögel in der Bildung des Schwanzes noch nicht zum Abschluss gekommen seien". Bei den guten Fliegern der verschiedenen Ordnungen, wo wir annehmen dürfen dass die Bildung des Schwanzes ihr Ende erreicht hat, finden wir nie eine aussergewöhnlich grosse Zahl Schwanzfedern, während wir gerade bei jenen Formen, wo der Schwanz nur eine untergeordnetere Rolle spielt, die grösste Zahl Schwanzfedern antreffen. Eine grosse Zahl Schwanzfedern ist nicht immer als der primitive Zustand aufzufassen, da secundäre Einflüsse eine ursprünglich niedrigere Zahl wieder erhöhen können; in solcher Weise haben die menschliche und die natürliche Zuchtwahl, dem genannten Autor nach ihren Einfluss auch auf den Vogelschwanz geltend gemacht. Wie bekannt, erblickt MARSHALL in den letzten Schwanzfedern von *Archaeopteryx* die Rectrices der heut lebenden Vögel. Die allererste Umbildung des Schwanzes dieses Vogels, zu jenem der recenten Vögel ist nach ihm das kleiner werden aller Schwanzfedern; zu einem weit späteren Zeitpunkt wurden dann die zum Pygostyl gehörenden Federn wieder grösser, während die zwischen dem Becken und dem Pygostyl gelegenen, als überflüssig oder sogar hinderlich, verschwanden.

Ich kann mich dieser Anschauung nicht anschliessen und halte

---

1) L. c. und auch Der Bau der Vögel, 1895.
2) Vergl. auch FÜRBRINGER, l. c. s. 176.

die im mittleren Teile des Schwanzes gelegenen Schwanzfedern homolog mit den Rectrices der recenten Vögel. Um als Steuerapparat brauchbar zu werden, war es erstes Erfordernis für den Schwanz von *Archaeopteryx*, dass dieser kürzer wurde; diese Verkürzung nahm ihren Anfang in der Wirbelsäule und entstand sowohl durch Abnahme der Länge der Wirbelkörper, wie durch das rudimentär werden der letzten Wirbel. Infolge Aufnahme der vordersten Schwanzwirbel ins Becken verloren diese ihre Federn, die übrigbleibenden Schwanzfedern wurden infolge der Verkürzung der Wirbelsäule aufeinander gedrungen, während deren letzte infolge rudimentär werdens der letzten Wirbel verschwanden. Diesen Entwicklungsproces zeigen Embryonen der recenten Vögel uns noch vollkommen deutlich. Die letzten Wirbel sind auch hier viel weniger entwickelt als die vordersten und verschmelzen bereits früh mit einander. Untersuchen wir äusserlich den Schwanz eines Embryo's von *Larus ridibundus* (5 mm. tarso-metat.) wo die Papillen der Schwanzfedern schon sichtbar sind, so wird uns deutlich, dass der Schwanz sich etwas weiter ausstreckt als das letzte Paar Federpapillen. (*Taf. V*, *Fig.* 89).

Auf einem horizontalen Schnitt (*Taf. V*, *Fig.* 88) zeigt es sich, dass gerade an dieser Stelle die verwachsenen, letzten Wirbel gelegen sind; das letzte Paar Federpapillen, das einen sehr scharfen Winkel mit der Wirbelsäule bildet, liegt seitlich der beiden letzten freien Wirbel. Diese Federpapillen stehen also nicht in Beziehung zu den letzten, bereits verwachsenen Schwanzwirbeln. Die übrigen Rectrices entstehen seitlich der 8 oder 9 davorliegenden freien Wirbel; kein Paar aber steht in Verband mit einem besonderen Wirbel. Bei fortschreitender Entwicklung nehmen dieselben mehr und mehr die Lage an die sie beim erwachsenen Vogel haben, sie rücken nach dem Schwanzende, erhalten eine mit der Wirbelsäule parallele Richtung und das mittlere Paar schmiegt sich dem Pygostyl an.

Ein direkter Verband zwischen der Zahl der das Pygostyl zusammensetzenden Wirbel und jener der Rectrices besteht meines Erachtens nicht, ebensowenig zwischen der Zahl der freien Caudal-

wirbel und der Rectrices. Infolge des rudimentär werdens der letzten Caudalwirbel fing die Reduktion der Zahl der Rectrices an, ebenso übte die Assimilation der Caudalwirbel im Becken hierauf Einfluss aus. Anfangs folgte der äussere Schwanz Schritt für Schritt den Veränderungen des knöchernen Schwanzes, bis ersterer, als er ein wirklicher Steuerapparat geworden war, sich selbständig weiter umbildete und sogar die Form des knöchernen Schwanzes beeinflusste.

Abgeschlossen im Januar 1904.

ERKLÄRUNG DER TAFELN.

TAFEL I und II.

Die Figuren 1 bis 53 sind Abbildungen von Pygostylen in natürlicher Grösse von der Seite gesehen; die mit *a* versehenen N° sind Abbildungen des Unterrandes, die mit *b* versehenen, solche des Oberrandes.

Fig. 1. Podicipes cristatus.
» 2. Colymbus septentrionalis.
» 3. Spheniscus demersus.
» 4. Diomedea melanophrys.
» 5. Fulmarus glacialis.
» 6. Daption capensis.
» 6*. id. id.
» 7. Phaëton lepturus.
» 8. Sula bassana.
» 9. Phalacrocorax carbo.
» 10. Fregata aquila.
» 11. Pelecanus onocrotalus.
» 12. Ardea cinerea.
» 13. Ciconia ciconia.
» 14. Phoenicopterus roseus.
» 15. Anas boscas.
» 16. Anser anser.
» 17. Cygnus cygnus.
» 18. Sarcorhamphus gryphus.
» 19. Gyparchus papa.
» 20. Serpentarius serpentarius.
» 21. Otogyps auricularis.
» 22. Falco peregrinus.
» 23. Buteo buteo.
» 24. Pandion haliaëtus.
» 25. Crax alector.
» 26. Gallus gallus.
Fig. 27. Meleagris gallopavo.
» 28. Pavo muticus.
» 29. Opisthocomus cristatus.
» 30. Gallinula chloropus.
» 31. Fulica atra.
» 32. Antigone antigone.
» 33. Cariama cristata.
» 34. Podica senegalensis.
» 35. Numenius arquatus.
» 36. Larus ridibundus.
» 37. Uria lomvia.
» 38. Syrrhaptes paradoxus.
» 39. Columba livia domestica.
» 40. Cuculus canorus.
» 41. Corythaeola cristata.
» 42. Aprosmictus cyanopygius.
» 43. Coracias garrulus.
» 44. Ceryle maxima.
» 45. Bucorvus abyssinicus.
» 46. Bycanistes cylindricus.
» 47. Asio accipitrinus.
» 48. Bubo bubo.
» 49. Caprimulgus europaeus.
» 50. Megalaema virens.
» 51. Rhamphastos ariel.
» 52. Gecinus viridis.
» 53. Corvus frugilegus.

TAFEL III.

Fig. 54. Perdix perdix. Embryo 5.5 mm. tarso-met. Querschnitt durch den Sacralwirbel.

Fig. 55. Perdix perdix. Embryo 5.5 mm. tarso-met. Querschnitt durch den 1ten Post-sacralwirbel.

Fig. 56. Perdix perdix. Embryo 5.5 mm. tarso-met. Querschnitt durch den 2ten Post-sacralwirbel.

Fig. 57. Perdix perdix. Embryo 5.5 mm. tarso-met. Querschnitt durch den 3ten Post-sacralwirbel.

Fig. 58. Perdix perdix. Embryo 5.5 mm. tarso-met. Querschnitt durch den 4ten Post-sacralwirbel.

Fig. 59. Perdix perdix Embryo 5.5 mm. tarso-met. Sagittalschnitt durch die Schwanzwirbel.

Fig. 60. Larus ridibundus. Embryo 8 mm. tarso-met. Querschnitt durch den letsten Dorso-lumbalwirbel.

Fig. 61. Larus ridibundus. Embryo 8 mm. tarso-met. Querschnitt durch den ersten Lumbalwirbel.

Fig. 62. Larus ridibundus. Embryo 8 mm. tarso-met. Querschnitt durch den vorlezten Lumbalwirbel.

Fig. 63. Larus ridibundus. Embryo 8 mm. tarso-met. Querschnitt durch den Sacralwirbel.

Fig. 64. Larus ridibundus. Embryo 8 mm. tarso-met. Querschnitt durch den 1sten Post-sacralwirbel.

Fig. 65. Larus ridibundus. Embryo 8 mm. tarso-met. Querschnitt durch den 2ten Post-sacralwirbel.

Fig. 66. Larus ridibundus. Embryo 8 mm. tarso-met. Querschnitt durch den 3ten Post-sacralwirbel.

Eig. 67. Larus ridibundus. Embryo 8 mm. tarso-met. Querschnitt durch den 4ten Post-sacralwirbel.

Fig. 68. Larus ridibundus. Embryo 8 mm. tarso-met. Querschnitt durch den 5ten Post-sacralwirbel.

Fig. 69. Larus ridibundus. Embryo 8 mm. tarso-met. Querschnitt durch den 12ten Post-sacralwirbel (a, Querschnitt durch die Mitte, b, durch den hinteren Abschnitt).

Vergr: Fig. 54—58 Zeiss Obj. a_1—Oc. 4, auf $^2/_3$ verkleinert; Fig. 59 Zeiss Obj. a_1—Oc. 4; Fig. 60—69 Zeiss Obj. a_1—Oc. 4, auf $^2/_3$ verkleinert.

Für alle Figuren gültige Bezeichnung:

ch. Chorda.
crista is. sacr. Crista ischio-sacralis.
di. Diapophyse.
exc. Excavatio iliaca.
for. isch. Foramen ischiadicum.
for. vert. Foramen vertebrale.
haem. Haemapophyse.
il. Ilium.
inc. isch. pub. Incisura ischio-pubica.
is. Ischium.
os. is. sacr. Os ischio-sacrale.
par. Parapophyse.
pb. Pubis.
R. m. höhle. Rückenmarkshöhle.

TAFEL IV.

Fig. 70. Larus ridibundus Embryo 5.5 mm. tarso-met. Sagittalschnitt durch die Schwanzwirbel.

Fig. 71. Larus ridibundus. Embryo 13 mm. tarso-met. Sagittalschnitt durch die Schwanzwirbel.

Fig. 72 Haematopus ostralegus. Embryo 11.5 mm. tarso-met. Sagittalschnitt durch das Pygostyl.

Fig. 73. Numenius arquatus. Embryo 7.5 mm. tarso-met. Sagittalschnitt durch die Schwanzwirbel.

Vergr: Fig. 70 Zeiss Obj. a_1—Oc. 4; Fig. 71 Zeiss Obj. a_1—Oc. 2; Fig. 72 Zeis Obj. a_1 – Oc. 4; Fig. 73 Zeiss Obj. a_1—Oc. 4.

ch. Chorda.

haem. 1, 2, *etc.* Erste, zweite usw. Haemapophyse.

haem. pyg. 1, 2, *etc.* Haemapophyse des ersten, zweiten usw. Wirbels des Pygostyls.

pyg. Pygostyl.

R. m. höhle. Rückenmarkshöhle.

TAFEL V.

Fig. 74. Gallinula chloropus. Embryo 10 mm. tarso-met. Querschnitt durch den letzten Lumbalwirbel.

Fig. 75. Gallinula chloropus. Embryo 10 mm. tarso-met. Querschnitt durch den Sacralwirbel.

Fig. 76. Gallinula chloropus. Embryo 10 mm. tarso-met. Querschnitt durch den 1ten Post-sacralwirbel.

Fig. 77. Gallinula chloropus. Embryo 10 mm. tarso-met. Querschnitt durch den 2ten Post-sacralwirbel.

Fig. 78. Gallinula chloropus. Embryo 10 mm. tarso-met. Querschnitt durch den 3ten Post-sacralwirbel.

Fig. 79. Gallinula chloropus. Embryo 10 mm. tarso-met. Querschnitt durch den 5ten Post-sacralwirbel.

Fig. 80. Gallinula chloropus. Embryo 10 mm. tarso-met. Querschnitt durch den 6ten Post-sacralwirbel.

Fig. 81. Gallinula chloropus. Embryo 10 mm. tarso-met. Querschnitt durch den 10ten Post-sacralwirbel.

Fig. 82. Gallinula chloropus. Embryo 10 mm. tarso-met. Querschnitt durch das Pygostyl nahe dem Ende.

Fig. 83. Gallinula chloropus. Embryo 7.5 mm. tarso-met. Sagittalschnitt durch den 4ten bis den 8ten Post-sacralwirbel.

Fig. 84. Gallinula chloropus. Embryo 7.5 mm. tarso-met. Sagittalschnitt durch das Pygostyl.

Fig. 85. Lacerta agilis. Embryo 18 mm. Schwanzlänge. Sagittalschnitt durch die Intervertebralstelle zweier Schwanzwirbel.

Fig. 86. Fulica atra. Embryo 3.5 mm. tarso-met. Sagittalschnitt durch die Intervertebralstelle zweier Schwanzwirbel.

Fig. 87. Columba domestica. Nestjunges, etwa 3 Tage alt. Sagittalschnitt durch das Hinterende des Pygostyls.

Fig. 88. Larus ridibundus. Embryo 5 mm. tarso-met. Horizontalschnitt durch den Schwanz.

Fig. 89. Larus ridibundus. Embryo 5 mm. tarso-met. Schwanz mit Federpapillen, 5-mal vergrössert.

Vergr.: Fig. 74—82, Zeiss Obj. a_1—Oc. 2, auf $^2/_3$ verkleinert; Fig. 83, Zeiss Obj. a_1—Oc. 4; Fig. 84, Zeiss Obj. A—Oc. 2; Fig. 85—86, Hartnack Obj. 4—Oc. 2; Fig. 87, Hartnack Obj. 2—Oc. 2; Fig. 88, Hartnack Obj. 1—Oc. 2.

acet. Acetabulum.
bog. Wirbelbogen.
ch. Chorda.
cr. Crista iliaca inferior.
di. Diapophyse.
exc. Excavatio iliaca.
fem. Femurkopf.
for. isch. Foramen ischiadicum.
for. vert. Foramen vertebrale.
freie wirb. Letzte freie Wirbel.
folg. w Hinter der Haemapophyse liegender Wirbel.
haem. Haemapophyse.
il. Ilium.
inc. isch. pub. Incisura ischio-pubica.
is. Ischium.
med. Rückenmark.
Pap. Federpapille.
par. Parapophyse.
pb. Pubis.
pyg. haem. Haemapophyse eines Wirbels des Pygostyls.
R. m. höhle. Rückenmarkshöhle.
verw. wirb. Letzte verwachsene Caudalwirbel.
vorl. w. Vor der Haemapophyse liegender Wirbel.
wirb. pyg. Körper der letzten verwachsenen Wirbel
w. k. Restes der letzten Caudalwirbelkörper.
x. Unterer Abschnitt der zweigeteilten Chorda.

NACHTRAG.

Nach Abschluss dieser Arbeit konnte ich noch einige Vertreter der *Palamedeidae* untersuchen und möchte das Gefundene hier noch nachtragen.

Bei zwei Exemplaren von *Chauna chavaria* fand ich zwei deutliche Sacral-, 4 Sacro-caudal- und 5 freie Caudalwirbel. Diese besitzen kleine Dorn- und Querfortsätze und an den 4 letzten freien Wirbeln finden sich allmählich an Grösse zunehmende Haemapophysen. Das kleine Pygostyl gleicht im Allgemeinen jenem der *Anatidae*, ist aber an der Unterseite mehr verbreitert; die Querfortsätze der ersten drei zusammensetzenden Wirbel sind noch zu unterscheiden.

Bei einer *Chauna cristata* finden sich drei Sacralwirbel, von denen der erste nur an der linken Seite ausgebildet ist. Von den 4 sacro-caudalen ist der vierte nicht mit den Beckenknochen, wohl aber mit den davorliegenden Wirbeln verwachsen; die 5 freien Wirbel gleichen jenen der vorigen Art, ebenso das Pygostyl. Haemapophysen sind auch an den letzten 4 freien Wirbeln vorhanden.

Betreffs der Form des Pygostyls zeigen die *Palamedeidae* einige Ähnlichkeit mit den *Anatidae;* die Zahl der Sacro-caudalwirbel, und ebenso jene der freien Caudalwirbel weicht aber wesentlich von jener der *Anatidae* ab und ist konstant geringer.

PLANKTON VAN NOORD- EN ZUIDERZEE

DOOR

P. J. VAN BREEMEN.

(met Pl. VI—VII).

Inleiding.

De planktononderzoekingen, die, als onderdeel van het programma voor het internationale zeeonderzoek, sedert November 1902 door het Nederlandsche Rijksinstituut voor het Onderzoek der Zee in het zuidelijk van de Doggersbank gelegen deel der Noordzee verricht zijn, hebben een merkwaardig verschijnsel in de planktonverspreiding aan het licht gebracht. Het belang van dit verschijnsel, waarvan de opsporing der oorzaken tot het verkrijgen van een beter inzicht in de biogeografische verspreiding der planktonorganismen in zee moet leiden, bewoog mij de bespreking ervan tot onderwerp van het eerste gedeelte van mijn proefschrift te kiezen.

Verder werd ook bij de in de Zuiderzee verrichte visscherijwaarnemingen de studie van het plankton aldaar niet verwaarloosd en de resultaten van het onderzoek betrekkelijk het plankton van dit kleine, maar typische brakwatergebied vormen het onderwerp voor het tweede gedeelte.

Van planktononderzoekingen, die voor het jaar 1902 in de zuidwestelijke Noordzee verricht zijn, zijn verreweg de belangrijkste die van Cleve. Tot 1895 was de kennis van het plankton in het genoemde Noordzeegebied zeer gebrekkig. Slechts een gering aantal op zich zelf staande opgaven omtrent het voorkomen van

eenige planktonische diersoorten, als bijv. *Copepoden*, *Ctenophoren*, *Hydromedusen*, waren voorhanden.

In 1897 gaf de Zweedsche planktoloog P. T. Cleve zijn werk over het phytoplankton van den Atlantischen Oceaan en zijn nevenzeeën in 't licht, waarin belangrijke opgaven omtrent voorkomen en verbreiding der plantaardige planktonorganismen (hoofdzakelijk Diatomeeën en Peridineeën) voor de Noordzee te vinden zijn. Vanaf datzelfde jaar tot 1902 toe heeft Cleve afzonderlijke berichten over zijne jaarlijksche onderzoekingen van het Noordzeeplankton gepubliceerd in de Handelingen van de Kon. Zweedsche Akademie van Wetensch. Sedert de wetenschappelijke instituten der Noordzeestaten overeenkomstig het program van het internationale zeeonderzoek ook de studie van het plankton in de hun ten onderzoek toebedeelde gebieden ter hand genomen hebben, verschijnen de resultaten van zijne Noordzeewaarnemingen in de Bulletins, maar alleen in den vorm van planktontabellen.

Ofschoon de opgaven van Cleve in 't algemeen op de geheele Noordzee betrekking hebben, mag niet uit het oog verloren worden, dat het grootste deel van de door hem verwerkte planktonvangsten noordelijk van de 54ste breedtegraad verzameld werd, zoodat zijne opgaven voor de zuidwestelijke Noordzee op verre na niet zoo volledig zijn als voor het noordelijk deel en zich bovendien bijna uitsluitend tot het plankton van het Hollandsche kustgebied beperken.

Door bemiddeling van het Zoologisch Station in Helder ontving Cleve gedurende de jaren 1897, '98 en '99 maandelijks een paar planktonmonsters van de reede van Texel, waarvan de analysen in de bovenvermelde berichten mede opgenomen zijn, evenals dergelijke tabellen voor het plankton van Plymouth (1897—99) en St. Vaast la Hogue (1899). Cleve wenschte namelijk voor zijne theorie der planktonverspreiding een vollediger overzicht van de in het Kanaal voorkomende soorten en haar optreden in de verschillende jaargetijden te bezitten dan de kennis van het Kanaalplankton, die toenmaals nog zeer onvolledig was, hem verschaffen kon.

Fragmentarische mededeelingen over het Kanaalplankton, in 't

bijzonder uit de omgeving van Plymouth, vindt men in het »Journal of the Marine Biological Association". Met den aanvang van het internationale zeeonderzoek is van Engelschen kant de studie van het Kanaalplankton krachtig aangevat en zijn sedert Februari 1903 uitvoerige planktontabellen in de Bulletins verschenen.

Van Belgische zijde zijn sedert Augustus 1903 de resultaten van het planktononderzoek in de Bulletins opgenomen. Over de uitkomsten van een wetenschappelijke excursie op de Noordzee in het jaar 1901 verscheen een bericht van Redeke en Van Breemen (1903). Eerstgenoemde heeft bovendien een onderzoek gewijd aan het brakwaterplankton van de Oosterschelde, een in de zuidwestelijke Noordzee mondend aestuarium (Redeke, 1902).

Voor het verzamelen van planktonmonsters in de Zuiderzee en de Waddenzee ben ik het personeel van het recherchevaartuig »Zeemeeuw" ten zeerste verplicht. Met goedvinden van den Heer Inspecteur der Directe Belastingen nam de kapitein van genoemd vaartuig de taak op zich om op de dienstreizen in de verschillende jaargetijden en op verschillende plaatsen plankton te vischen. De betoonde hulpvaardigheid wordt door mij op hoogen prijs gesteld.

De Heer J. Hoek P. P. Cz. was zoo welwillend, tijdens hij te Kampen verblijf hield, op den IJsel aldaar in het najaar van 1903 en het daarop volgende voorjaar een aantal planktonmonsters te verzamelen, waarvoor ik hem ten hoogste dankbaar blijf.

I.

Systematische lijst der waargenomen vormen.

De hiervolgende opsomming van waargenomen vormen maakt geenszins aanspraak op volledigheid. De grondslag voor deze lijst heeft het planktonmateriaal geleverd, zooals dat met de betrekkelijk kleine, uit fijn builgaas (bijv. Müllergaze N°. 20) vervaardigde netten gevischt wordt. De grootere (dier-) vormen uit het

plankton, die met de fijnmazige netten niet dan bij uitzondering gevangen worden, zijn vrij onvolledig vertegenwoordigd, daar de vangsten van de eier- en broednetten niet geregeld op hun faunistischen inhoud door mij onderzocht zijn. Het ware, met voorbijzien van het hoofddoel, waarmee deze lijst samengesteld werd, zeer zeker mogelijk geweest nog een aantal vormen er aan toe te voegen. De hoofdbedoeling toch was niet zoozeer een zoo volledig mogelijk overzicht der voorkomende vormen te geven als wel de verspreiding der afzonderlijke soorten in het onderzochte gebied (de zuidwestelijke Noordzee, de Waddenzee en de Zuiderzee) na te gaan. In 't algemeen konden dus daarvoor slechts die soorten in aanmerking komen, voor het vaststellen van welker verspreiding mij een voldoend aantal gegevens ten dienste stond. Om die reden zijn niet in de lijst opgenomen:

een aantal van de grootere diervormen, waarvan het optreden in het onderzochte gebied wel is vastgesteld, maar waarvan de juiste verspreiding, gelijk boven vermeld werd, niet kon worden aangegeven;

enkele zeer zeldzame soorten onder de kleinere plant- en diervormen, omtrent welker verspreiding niets bijzonders te vermelden viel.

In sommige gevallen zijn om een of andere reden toch soorten in de lijst vermeld, waarvan de verspreiding in het onderzochte gebied nog hoogst onvolledig bekend geacht moet worden, zoo bijv. bij soortenrijke genera, waarvan bij de meeste soorten de verspreiding wel voldoende bekend is.

Voor iedere soort wordt naar minstens één plaats in de litteratuur verwezen, waar men een goede beschrijving of een bruikbare afbeelding vindt.

Diatomaceae

1. *Actinocyclus crassus* H. V. H.

Van Heurck, Traité des Diatomées, 1899, bl. 523, Pl. 23, fig. 660.

De soorten van het geslacht Actinocyclus zijn in niet uitgegloeiden toestand lastig te bestemmen, daar het protoplasma met de tal-

rijke wandstandige chromatophoren de schaalstructuur onzichtbaar maakt.

Aan den pseudonodulus evenwel, die gewoonlijk goed te onderscheiden blijft, kunnen de cellen, die in voorkomen groote gelijkenis met Coscinodiscuscellen vertoonen, steeds als tot het geslacht Actinocyclus behoorende, bestemd worden.

Bovengenoemde soort schijnt wel een echte planktonvorm te zijn, die in de Noordzee vooral in het voor- en het najaar (Febr. en Nov.), maar meestal in gering aantal in het plankton voorhanden is. In Febr. 1904 was zij vrij talrijk op de stations H 2 tot H 5.

Andere Actinocyclussoorten (A. subtilis; A. Ehrenbergii Ralfs?) komen bij HELDER voor.

2. *Actinoptychus splendens* Shad.

Van Heurck, Traité des Diatomées, 1899, bl. 497, Pl. 22, fig. 649.

Littoraalvorm, waarvan men in het plankton bijna steeds alleen skeletten vindt. Langs de kust, in de Waddenzee; ook bij Urk, Oosterschelde (Redeke).

3. *Actinoptychus undulatus* Ralfs

Van Heurck, Traité des Diatomées, 1899, bl. 496, Pl. 22, fig. 648.

Niet ongewoon is het verschijnsel, dat men twee cellen door een zeer korte, stevige slijmdraad zijdelings verbonden aantreft. Bij kleinere cellen schijnt het vaker op te treden dan bij grootere exemplaren. Een enkele maal werden (3 of 4) cellen in samenhang aangetroffen; in dat geval waren zij steeds zeer klein (bijv. 21 μ).

Een auxospore van deze soort trof ik aan in het begin van Oct. in de Zuiderzee ($s = \pm 10^0/_{00}$, $t = \pm 15$ C.); de structuur der Actinoptychusschaal was reeds duidelijk zichtbaar ($d = 135\ \mu$).

In de Noordzee, de Waddenzee, de geheele Zuiderzee; in zoutgehalte van 5 tot $35^0/_{00}$.

Maximumontwikkeling in zomer (Zuiderzee) en nazomer (Waddenzee en langs de kust); zeer schaarsch in het zomerplankton van de Noordzee. Oosterschelde (Redeke).

4. *Asterionella japonica* Cleve

Castracane, Report on the Diatomaceae, Challengerexp., Vol. II, bl. 50, Pl. 14, fig. 1 (als A. glacialis Castr. fide Cleve).

Maximumontwikkeling: Febr.—Mei; in den zomer en den herfst schaarsch, met plaatselijke maxima (bijv. in Aug. en Nov.).

In de Noordzee en de Waddenzee.

Fig. 1. Asterionella kariana Grun. 420 ×.
a uitgegloeide cellen
b korte vorm met chromatophoren.
c lange „ „ „

5. *Asterionella kariana* Grun. (fig. 1).

Cleve und Grunow, Beiträge zur Kenntnis der arktischen Diatomeen. K. Sv. Vet.-Akad. Handl., Bd. 17, n⁰. 2, 1880, bl. 110, Pl. VI, fig. 121.

Gran, Die Diatomeen der arktischen Meere, I, in: Fauna Arctica, 1904, bl. 543, Pl. 18, fig. 13.

In een monster, afkomstig van H 10 in Maart en waarin Fragilaria sp. de talrijkste Diatomee was, kwamen spiraalvormig in de ruimte gewonden celbanden van een kleine, fleschvormige Diatomeeënsoort voor, die in vorm, grootte en, wat de chromatophoren betreft, overeenstemmen met Asterionella kariana Grun. Naast vrij korte cellen met weinig versmalden hals zijn er ook langere en smallere met stijlvormig verlengd uiteinde, waarschijnlijk slechts een vormverscheidenheid van dezelfde soort, aangezien overgangen tusschen beide uitersten voorhanden waren.

Eveneens met Fragilaria, Asterionella japonica en derg. meer, in April bij Helder, zeldzaam.

6. *Auliscus sculptus* W. Sm.

Van Heurck, Traité des Diatomées, 1899, bl. 482, Pl. 21, fig. 646.

Geen echte planktonvorm; nu en dan een enkel exemplaar in het plankton van de Waddenzee.

7. *Bacillaria paradoxa* Gmel.

Kützing, Bacillarien, bl. 63, Pl. 21, fig. 18.

B. paradoxa neemt een vaak niet onbelangrijk aandeel in de vorming van het voorjaarsplankton, (Jan.—)Maart(—Mei) en schijnt in Nov. een tweede, geringer maximum te hebben.

Noordzee, Waddenzee.

8. *Bacteriastrum varians* Laud.

Van Heurck, Traité des Diatomées, 1899, bl. 422, Pl. 18, fig. 605.

In de Waddenzee, in het najaar talrijk; in het Holl. kustgebied zeldzaam; Oosterschelde (Redeke).

In Oct. en Nov. met sporen, die in vorm en bewapening overeenkomen met die van B. varians var. borealis Ostenfeld (1901). Chromatophoren klein en talrijk; breedte der sporen 30 μ. In Nov. op H 2 met sporen.

9. *Bellerochea malleus* H. v. H.

Van Heurck, Traité des Diatomées, 1899, bl. 464, Pl. 19, fig. 629.

Zeldzaam in de Waddenzee en het Holl. en Eng. kustgebied; talrijk in Sept. '04 op H 11 (S = 35.07, t. = 15,5); Oosterschelde (Redeke).

10. *Biddulphia alternans* Bail.

Van Heurck, Traité des Diatomées, 1899, bl. 475, Pl. 21, fig. 644.

Litteraalvorm; zeldzaam in het plankton van de Waddenzee en het kustgebied; in verschillende jaargetijden. Op de Oosterschelde het talrijkst in November (Redeke).

11. *Biddulphia antediluviana* Ehr.

Van Heurck, Traité des Diatomées, 1899, bl. 475, Pl. 21, fig. 642.

Littoraalvorm; in het plankton bijna steeds alleen de skeletten, zoo in de Waddenzee, bij Urk, in het kustgebied.

12. *Biddulphia aurita* Lyngb.

Van Heurck, Traité des Diatomées, 1899, bl. 471, Pl. 20, fig. 631.

In de Zuiderzee en de Waddenzee; ook langs de Holl. kust.

Deze soort voert slechts gedurende de wintermaanden (Jan.—April) een eigenlijk planktonisch bestaan; den overigen tijd van het jaar brengen de cellen in vastzittenden toestand door en men vindt ze dan, zoo zij in het plankton voorkomen, gewoonlijk vastgehecht aan detritus, enz. In dien toestand vond ik bij Helder in het najaar (Okt., Nov.) de cellen afzonderlijk of tot draden van 2—4 individuen vereenigd; zij hebben dan gewoonlijk een meer of minder dik slijmhulsel afgescheiden. In Dec. begonnen de cellen zich sneller te deelen, ten gevolge waarvan de soort talrijker begon voor te komen en de celdraden in lengte toenamen; draden van 12 cellen waren reeds voorhanden, maar losdrijvende celreeksen nam ik nog niet waar. In Januari traden losse cel-

reeksen op, waaronder van 30 en meer cellen. In Februari en Maart is de hoeveelheid, die in de Wadden- en de Zuiderzee voorkomt, overweldigend groot.

In den loop van April verdwijnt zij zoo goed als geheel uit het plankton. Van rustsporenvorming is niets bekend. Den geheelen zomer door komen evenwel afzonderlijke of paarsgewijs vereenigde cellen, op detritus vastzittend, nu en dan zeldzaam voor (Mei en Juni bij Helder, Juli in de Meer en op het Hollandsch Diep, Aug. in het Eng. kustgebied, Sept. in de Zuiderzee).

Redeke (1902) houdt het voor waarschijnlijk, dat zij in de zomer- en najaarsmaanden aan den bodem huist, omdat zij onder de in de oestermagen gevonden (ook pelagisch levende) Diatomeeën met Eupodiscus tot de meest gewone behoort.

13. *Biddulphia granulata* Roper

Van Heurck, Traité des Diatomées, 1899, bl. 473, Pl. 20, fig. 637.

Deze soort komt het geheele jaar door, maar nooit zeer talrijk voor; de maximum-ontwikkeling valt in het voorjaar (Jan.—April). Een zoo sterken bloei als bij Bidd. aurita of Bidd. mobilensis nam ik evenwel nooit waar en als hoofdbestanddeel van het plankton trad zij nimmer op. In tegenstelling met Bidd. aurita zijn de cellen steeds vrijzwevend en buiten den deelingstoestand niet met elkaar verbonden. In de zomer- en najaarsmaanden vindt men even zoo fraaie exemplaren als in het voorjaar tamelijk algemeen verbreid, maar zeer zeldzaam. Zuiderzee, Waddenzee; in het Noordzeegebied voornamelijk in de nabijheid der Holl. en Eng. kust, maar in het voorjaar een enkele maal ook verder van de kust af (bv. op de Doggersbank en Bruine Bank).

Daar het brakwatergebied der Waddenzee haar eigenlijk tehuis is en ik ze ook bij Goedereede aantrof, zal zij ook op de Oosterschelde wel niet ontbreken, hoewel Redeke (1902) ze daarvoor niet opgeeft.

14. *Biddulphia mobilensis* Bail.

Van Heurck, Traité des Diatomées, 1899, bl. 473, Pl. 20, fig. 636 (als B. Baileyii W. Sm.).

B. mobilensis is een echte pelagische Diatomee. Na deeling

blijven de cellen dikwijls met elkaar in samenhang, waardoor celreeksen, die evenwel uit een beperkt aantal individuen bestaan, gevormd kunnen worden. Het minimum harer ontwikkeling valt in de zomermaanden; van Juni tot Aug. is zij in 't algemeen zeer zeldzaam, (althans in de open zee); in den nazomer en herfst is zij wederom talrijk voorhanden en deze toestand van sterke vermenigvuldiging houdt gedurende de wintermaanden aan.

Een enkele maal werden exemplaren aangetroffen, waarbij aan één der celuiteinden de typische uitsteeksels ontbraken.

Noordzee, Waddenzee; niet in de Zuiderzee; Oosterschelde (Redeke); het laagste zoutgehalte, dat zij schijnt te kunnen verdragen, is $\pm$ 20 $^0/_{00}$.

15. *Biddulphia sinensis* Grév.

Deze soort is tot dusver in ons gebied niet aangetroffen; enkele exemplaren vond ik in een planktonmonster, dat door mij bij Helgoland in Juni 1904 gevischt werd.

16. *Biddulphia rhombus* W. Sm.

Van Heurck, Traité des Diatomées, 1899, bl. 472, Pl. 20, fig. 634.

Littoraalvorm; naast de skeletten zijn exemplaren met gave protoplasten nu en dan niet zeldzaam in het plankton.

Kustgebied van de Noordzee; Waddenzee, Zuiderzee; Oosterschelde (Redeke).

17. *Biddulphia Smithii* Ralfs

Van Heurck, Traité des Diatomées, 1899, bl. 474, Pl. 21, fig. 641.

Littoraalvorm; meestal skeletten; zeldzaam in de Waddenzee en op H 8.

18. *Biddulphia trigona* Cleve

Van Heurck, Traité des Diatomées, 1899, bl. 472, Pl. 20, fig. 635.

Littoraalvorm; naast gave individuen vaak skeletten in het plankton; gewoonlijk niet talrijk.

Kustgebied van de Noordzee; Waddenzee, Zuiderzee; Oosterschelde (Redeke).

19. *Biddulphia turgida* W. Sm.

Van Heurck, Traité des Diatomées, 1899, bl. 473, Pl. 21, fig. 638.

Littoraalvorm. Veelal losse cellen met afgestorven protoplast;

soms levende cellen met een der stompe uitsteeksels vastzittend op zandkorrels, enz.; zeldzaam.

Waddenzee, Zuiderzee.

20. *Cerataulina Bergonii* Pér.

Cleve, Planktonundersökningar, 1894, Bih. t. Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl., Bd. 20, Afd. III, n°. 2, Pl. I, fig. 6.

In het Noordzeegebied in alle jaargetijden; maxima der ontwikkeling, die vaak plaatselijk optreden, in voor- en najaar. In de Waddenzee zeldzaam en, naar het schijnt, niet in de Meer; bij Helder met maximum in Maart en April; Oosterschelde (Redeke).

21. *Chaetoceras boreale* Bail.

Cleve, A Treatise on the Phytoplankton etc. 1897, bl. 20, Pl. I, fig. 2; Gran, Die Diatomeen der arktischen Meere, I, in: Fauna Arctica, 1904, bl. 533, fig. 5.

Alleen in het noordelijk deel van het Noordzeegebied; niet bij Helder of in de Waddenzee, waar Ch. densum daarentegen heel gewoon is.

In voorjaar, zomer en najaar.

22. *Chaetoceras breve* Schütt

Ostenfeld, Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, 1901, Bd. 39, bl. 295, fig. 6.

In de Noordzee; in de Waddenzee.

23. *Chaetoceras cinctum* Gran

Gran, Protophyta, 1897. Den norske Nordhavsexpedition, bl. 24, Pl. II, fig. 23—27.

In het plankton van Helder.

24. *Chaetoceras contortum* Schütt

Gran, Protophyta, 1897. Den norske Nordhavsexpedition, bl. 14, Pl. II, fig. 32.

In de Noordzee en de Waddenzee in alle jaargetijden, vrij talrijk in het voorjaar- en zomerplankton; met sporen in Maart en Juli.

25. *Chaetoceras convolutum* Castr.

Gran, Protophyta, 1897. Den norske Nordhavsexpedition, bl. 10, Pl. I, fig. 1 (als Ch. Brightwellii fide Gran).

Gran, Fauna Arctica. Die Diatomeen der arktischen Meere, I, 1904, bl. 543, Pl. XVIII, fig. 13.

Ch. convolutum komt, naar het schijnt, alleen in het noordelijk deel van het gebied voor en, voorzoover mijne niet talrijke opgaven strekken, steeds in gezelschap van Ch. boreale, maar nooit zoo talrijk als deze. Alleen in de zomermaanden.

Het voorkomen van de nauwverwante Chaet. criophilum Castr. heb ik niet met zekerheid kunnen vaststellen.

26. *Chaetoceras coronatum* Gran

Gran, Protophyta, 1897. Den norske Nordhavsexpedition, bl. 22, Pl. II, fig. 28—31.

In de Noordzee, met sporen, in November.

27. *Chaetoceras crinitum* Schütt

Ostenfeld, Nyt Magazin for Naturv. 1901, Bd. 39, bl. 298, fig. 10.

In de Noordzee en bij Helder.

28. *Chaetoceras curvisetum* Cleve

Gran, Protophyta, 1897. Den norske Nordharsexpedition, bl. 22, Pl. II, fig. 22; Pl. III, fig. 43.

In de Noordzee en bij Helder; waarschijnlijk ook in de Waddenzee; met sporen in Nov.

29. *Chaetoceras danicum* Cleve

Cleve, Diatoms of Finland. Acta societatis pro fauna et flora fennica, 1891, Bd. VIII, n°. 2, bl. 65, Pl. III, fig. 18, 19.

Van Heurck, Traité des Diatomées, 1899, bl. 422, Pl. 18, fig. 604 (als Ch. Wighamii Brightw.).

Deze kleine, gemakkelijk herkenbare soort, waarvan de cellen gewoonlijk afzonderlijk, maar soms tot korte draden van 2 of 3 cellen vereenigd voorkomen, is een typische brakwaterbewoonster, die in het kustgebied het geheele jaar door aan te treffen is, het talrijkst in Juli en Aug.

Langs de Eng. en Holl. kust, bij Helder, in de Waddenzee. Hoewel zij nog in De Meer niet zeldzaam is, heb ik ze in de Zuiderzee tot dusver nog niet aangetroffen.

30. *Chaetoceras debile* Cleve

Gran, Protophyta 1897. Den norske Nordhavsexpedition, bl. 23, Pl. II, fig. 14, 15.

In alle jaargetijden, met maxima van Maart tot Juni en in Oktober. Met sporen in April, Juni en Oktober.

Zij schijnt in de Noordzee tot het kustgebied beperkt te zijn; in de Waddenzee algemeen verbreid; zeer talrijk (met rustsporen) in Oktober 1903 in De Meer, maar zij verdween meer zuidwaarts, waar het zoutgehalte onder 20$^0/_{00}$ daalde. In de Zuiderzee slechts eens een enkel exemplaar bij Urk.

31. *Chaetoceras decipiens* Cleve

Gran, Protophyta. Den norske Nordhavsexpedition, 1897, bl. 13, Pl. I, fig. 2, 3, Pl. III, fig. 34.

Deze soort, die steeds gemakkelijk te herkennen is aan de vergroeiing van de wortels der zijhorens en aan het aantal (4—10) chromatophoren, komt in alle jaargetijden voor. Door het geheele Noordzeegebied verspreid mijdt zij ook het brakke kustwater niet, maar werd toch in de Waddenzee alleen bij Helder en op Texelstroom in den zomer zelden aangetroffen; talrijk op H 7 in Aug. (ook de forma singularis Gran) in een rijk neritisch diatomeeënplankton (Chaetoceras danicum, Chaetoceras simile en Rhizosolenia setigera vormden het hoofdbestanddeel).

32. *Chaetoceras densum* Cleve

Cleve, A treatise on the Phytoplankton of the Atlantic and its Tributaries, 1897, bl. 20, Pl. I, fig. 3, 4.

Gran, Die Diatomeen der arktischen Meere, I, in: Fauna Arctica, 1904, bl. 531, fig. 2.

Van de Borealesgroep komt naast Ch. danicum alleen Ch. densum in het plankton van Helder voor en is daar het geheele jaar door te vinden, met een maximum van Mei tot Aug. Een tweede maximum schijnt in het najaar (Nov.) op te treden, het minimum in Jan. en Febr.

Noordzee en Waddenzee; Oosterschelde (Redeke).

33. *Chaetoceras diadema* Ehr.

Gran, Protophyta, 1897. Den norske Nordhavsexpedition, bl. 20, Pl. II, fig. 16—18.

Alleen in het voorjaar van Febr. tot Mei, soms talrijk, maar nooit algemeen; rustsporen in April.

In de Noordzee en bij Helder.

34. *Chaetoceras didymum* Ehr.

Cleve, Planktonundersökningar, 1894. Bihang till K. Sv. Vet.-Akad. Handl., Bd. 20, Afd. III, n⁰. 2, bl. 14, Pl. I, fig. 3, 4.

In de Noordzee alleen in Maart en November, niet buiten het kustgebied. Bij Helder in alle jaargetijden; verder in de Waddenzee en daar in Juli met sporen.

35. *Chaetoceras gracile* Schütt

Cleve, Diatoms from Baffins Bay and Davis Strait, Bihang K. Sv. Vet.-Akad. Handl., Bd. 22, Afd. III, n⁰. 4, bl. 9, Pl. II, fig. 8 (als Ch. septentrionalis Oestrup fide Gran).

De zeer kleine, niet tot draden vereenigde cellen van deze soort (br. 12 μ, h. 5 μ) komen in het plankton van Helder voor, van Febr. tot November.

36. *Chaetoceras holsaticum* Schütt

Cleve, Plankton of the North Sea, etc. in 1898, Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl., Bd. 32, n⁰. 8, 1900, bl. 25, fig. 7, 8 (als Ch. Granii, fide Gran).

Een kleine Chaetocerassoort, die een hoogst enkele maal in plankton van Urk en de Waddenzee voorkwam, breng ik tot deze soort.

Ch. balticum Cleve is volgens Gran synoniem met holsaticum.

37. *Chaetoceras laciniosum* Schütt

Gran, Protophyta, 1897. Den norske Nordhavsexpedition. Pl. I, fig. 4—7.

In de Noordzee, soms talrijk; in de Waddenzee.

38. *Chaetoceras mitra* (Bail.) Cleve

Cleve, Diatoms from Baffins Bay and Davis Strait, Bihang t. K. Vet.-Akad. Handl., Bd. 22, Afd. III, n⁰. 4, bl. 8, Pl. 2, fig. 1, 2.

In de Noordzee (H 2); in November met sporen.

39. *Chaetoceras Schüttii* Cleve

Gran, Protophyta, 1897. Den norske Nordhavsexpedition, bl. 19, Pl. II, fig. 19, 20.

De typische Ch. Schüttii met eindhorens, die, aanvankelijk in

een stompen hoek uiteenwijkend, ten slotte na een knievormige buiging eenwijdig aan elkaar loopen en sterk verdikt zijn, komt in het plankton van de Noordzee en van de Waddenzee vrij veel voor. Sporen trof ik niet aan. Van sommige celdraden zijn vaak een grooter of kleiner aantal zijhorens verdikt.

40. *Chaetoceras scolopendra* Cleve

Cleve, Bihang Sv. Vet.-Akad. Handl., Bd. 22, Afd. III, n°. 5, bl. 30, fig. 4; Ostenfeld, Nyt Magazin for Naturv., 1901, bl. 295, fig. 7.

In de Noordzee, in het voorjaar, zeldzaam; bij Helder in Mei 1903 zeer overvloedig, rijkelijk met sporen.

41. *Chaetoceras seiracanthum* Gran

Gran, Protophyta, 1897. Den norske Nordhavsexpedition, bl. 21, Pl. III, fig. 39—41.

In het plankton van Helder, zeldzaam.

42. *Chaetoceras simile* Cleve

Cleve, Planktonundersökningar, 1896. Bihang K. Sv. Vet.-Akad. Handl., Bd. 22, Afd. III, n°. 4, bl. 30, fig. 1.

Vrij talrijk in Aug. 1904 op H 7 in een rijk diatomeeënplankton met Ch. danicum en Ch. decipiens als hoofdbestanddeel; losse cellen en korte celdraden. In Febr. op H 9, zeldzaam.

43. *Chaetoceras sociale* Lauder

Cleve, Diatoms from Baffins Bay and Davis Strait. Bihang till K. Sv. Vet.-Akad. Handl., Bd. 22, Afd. III, n°. 4, 1896, bl. 9, Pl. II, fig. 9.

In de Noordzee en de Waddenzee in het voor- en najaar. Zeer talrijk in Nov. 1903 op H 13.

44. *Chaetoceras subtile* Cleve

Cleve, Planktonundersökningar. Bihang till Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl., Bd. 22, Afd. III, n°. 5, bl. 30, fig. 8.

Brakwatervorm. Steeds in weinige exemplaren trof ik de korte celdraden van deze kleine en sierlijke Chaetocerassoort in de maanden Oktober en November aan, voornamelijk in de Zuiderzee, een enkele maal in de Waddenzee bij Harlingen. Het hoogste zoutgehalte, waarbij zij voorkwam, was 18—19$^0/_{00}$.

45. *Chaetoceras teres* Cleve

Cleve, Planktonundersökningar, 1896. Bihang till K. Sv. Vet. Ak. Handl., Bd. 22. Afd. III, n°. 5, bl. 30, fig. 7.

In vegetatieven toestand zijn Ch. teres en Weissflogi Schütt niet met zekerheid van elkaar te onderscheiden; de rustsporen daarentegen verschillen aanmerkelijk. Rustsporen van Ch. teres heb ik meermalen in ons gebied aangetroffen, die van de andere soort nooit. Voorloopig heb ik daarom alle tot de groep der Cylindricae (Ostenfeld) behoorende vormen onder den naam teres samengevat.

Maximum van Maart tot Mei en dan met sporen; in den overigen tijd van het jaar zeldzaam; zij schijnt in het najaar geen tweede maximum te hebben.

In de Noordzee, voornamelijk in het kustgebied; in de Waddenzee.

46. *Chaetoceras tortissimum* Gran

Gran, Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, 1900, Bd. 38, bl. 22, Pl. IX, fig. 25.

Een kleine Chaetocerassoort met sterk gewrongen celreeksen, lange loodrecht uitstaande zijhorens en in vorm of richting niet van de zijhorens afwijkende eindhorens kwam een paar maal in het Noordzeeplankton voor. De breedte van de draad bedroeg 12—14 μ. Ik houd ze voor de door Gran als tortissimum beschreven soort.

47. *Chaetoceras Wighami* Brightwell

Gran, Protophyta, 1897. Den norske Nordhavsexpedition, bl. 27, Pl. IV, fig. 50; bl. 27, Pl. III, fig. 46 (als Ch. biconcavum, fide Gran 1904).

In de Noordzee en in de Waddenzee.

Tot dusver vond ik deze soort hoogst zelden. Ch. bottnicum Cleve, die in de Oostzee gewoon is en in de Botnische Golf het geheele jaar door gevonden wordt (Aurivillius, 1896), is volgens Gran dezelfde als Ch. Wighami Brightw.

48. *Chaetoceras Willei* Gran

Gran, Protophyta, 1897, Den norske Nordhavsexpedition, bl. 19, Pl. IV, fig. 47.

De vegetatieve celdraden van Ch. Willei (sporen van deze soort

zijn niet bekend) wijken van Ch. Schüttii volgens Gran (1897) af door de eindhorens, die bij de eerste in een scherpen hoek uiteenwijken, niet knievormig gebogen zijn en doordat zij niet verdikt zijn. Men treft soms celreeksen aan, die aan het eene uiteinde de terminaalhorens van Ch. Schüttii, aan het andere die van Ch. Willei vertoonen. Celdraden, waarvan de beide (gelijke) paren eindhorens tusschenvormen van Ch. Schüttii en Willei zijn, komen nog vaker voor.

In de Noordzee; in de Waddenzee (zoo bv. in De Meer nog talrijk, in Juli).

Coscinodiscus.

Bij de onderscheiding der vormen, die tot C. radiatus, dit soortsbegrip in den meest uitgebreiden zin genomen, gebracht kunnen worden, volg ik in hoofdzaak de verdeeling van Gran (1902, 1904). Gran scheidt vooreerst C. radiatus (dus s. str.) van een complex van vormen, die hij onder den naam C. oculus iridis Ehr. sens. lat. vereenigt. C. radiatus kenmerkt zich volgens Gran door de volgende eigenschappen: de schaalkleppen zijn bijna geheel vlak; de mazen zijn over de geheele oppervlakte ongeveer even groot [1]), alleen dicht bij den rand plotseling aanzienlijk kleiner. De gordel is zeer smal, tusschenbanden zijn niet te onderscheiden; de geheele cel is daarom muntvormig. Ik kan er nog bijvoegen, dat randdorentjes, van welken aard ook, volkomen ontbreken.

De kenmerken van de C. oculus iridisgroep zijn: de schaalkleppen zijn meer of minder gewelfd, de gordelzone van iedere celwandhelft wordt door 4 (of meer) kraagvormige copulae gevormd, de mazen nemen naar den rand toe geleidelijk in grootte af, de centrale mazen zijn gewoonlijk aanmerkelijk grooter dan de overige, randdorentjes kunnen voorkomen of ontbreken.

Grans onderverdeeling van deze vormengroep is dan verder als volgt:

a. C. oculus iridis Ehr. s. str.; randdorentjes ontbreken, mazen scherp afgezet, de centrale mazen op kleine exemplaren niet

---

1) Een duidelijk rozet kan evenwel voorkomen (v. Br.).

duidelijk van de subcentrale verschillend, op grootere ex. wel;

b. C. centralis Ehr., randdorentjes voorhanden, mazen scherp geteekend, centrale mazen duidelijk van de andere verschillend;

c. C. concinnus W. Sm., randdorentjes duidelijk, mazen fijn, zwak afgezet; centraalmazen groot, bijna uitgewischt. Van de randdorentjes loopen doorzichtige stralen tot aan het centrum der schaal.

Van deze groep komen in ons gebied twee vertegenwoordigers voor, beide voorzien van randdorentjes.

Een dier beide vormen is gekenmerkt door haar grootte (tot 500 μ doorsnede), door de groote centrale mazen, die onmiddellijk door zeer kleine subcentrale mazen omgeven zijn, terwijl ook de overige mazen fijn zijn, door een krans van talrijke, duidelijke, dicht opeengeplaatste randdorentjes, door twee veel grootere, asymmetrisch in dien krans gelegen uitsteeksels van bijzondere gedaante en door de witte strepen, die van de randdorentjes naar de centrale rozet loopen. De schaalstructuur met al haar bijzonderheden treedt eerst goed voor den dag, wanneer het protoplasma door uitgloeiing of door behandeling met kokend salpeterzuur vernietigd is. Deze vorm heeft dus alle eigenschappen van C. concinnus W. Sm. De tweede bedoelde vorm is kleiner; de schaalstructuur ervan is steviger, de mazen zijn scherper geteekend, grooter; de centraalmazen zijn naar verhouding kleiner, maar vormen toch een duidelijk rozet; randdorentjes zijn voorhanden, maar lang niet zoo talrijk en *veel minder duidelijk* dan bij C. concinnus, *zoodat het soms den schijn heeft, alsof zij ontbreken;* twee grootere dorentjes zijn voorhanden, die overigens weinig van de overige afwijken; de witte stralen ontbreken.

Het rozet van duidelijk grootere centrale mazen, de grovere structuur, de scherp geteekende mazen, de krans van randdorentjes geven het recht deze vorm als identisch met de door Gran als Coscinodiscus centralis Ehr. onderscheiden soort te beschouwen.

Doch behalve C. radiatus, concinnus en centralis treden nog twee andere Coscinodiscussoorten in het gebied op, die zoowel onderling als de met bovengenoemde soorten nauw verwant zijn.

In 't algemeen komen vorm en structuur van de schaal (valva) overeen met die van de oculus iridis-groep, maar zij onderscheiden zich daarvan, doordat de gordelband van iedere schaalhelft *uit nooit meer dan twee ringen* [1]) (fig. 2) bestaat. Ook in den deelingstoestand, wanneer de schaalhelften zoover mogelijk uit elkaar wijken, neemt men nooit een grooter aantal secundaire ringen waar.

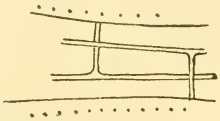


Fig. 2. Coscinodiscus concinnus aff., 420 ×.
Een gedeelte van den celwand, van de gordelzijde gezien.

Een dezer vormen is verder gekenmerkt door een gordel, die aan één zijde steeds hooger is dan aan de andere zijde (zie fig. 6), wat bij geen der andere vormen uit het gebied voorkomt. De maasstructuur toont overeenkomst met die van C. concinnus door de vrij groote centraalmazen, de fijnheid der overige mazen, door de krans van randdorentjes, en de asymmetrische apiculi. De randdorentjes zijn evenwel niet zoo talrijk en dicht opeenstaand als bij C. concinnus en de vrij groote asymmetrische apiculi zijn ook eenigszins anders van vorm.

De schaalstructuur van den anderen vorm heeft meer gelijkenis met die van C. centralis; de randdorentjes staan vrij ver uit elkaar. Wat de cellen bovenal herkenbaar maakt, zijn de asymmetrische uitsteeksels, die hier dezen naam ten volle verdienen. Bij gunstige ligging van de cel (zooals bijv. in fig. 5*a*, 5*e*) ziet men ze als schuin afgeknotte, kegelvormige verheffingen ver buiten den schaalomtrek uitsteken, wat bij geen der andere bovengenoemde soorten het geval is. Maar ook als men de cel van de schaalzijde beziet, zijn deze uitsteeksels nog duidelijk waar te nemen (fig. 5*b*).

Het schijnt, dat beide soorten tot dusver niet als bijzondere vormen onderscheiden zijn. De C. radiatus var. concinnus W. Sm. bij Van Heurck (1899, bl. 531) omvat vermoedelijk met de echte concinnus ook de eerstvermelde der beide vormen. De grootte

---

1) Iedere gordelhelft bestaat uit een breederen, aan de valva verbonden, niet geheel gesloten ring en een smalleren ring, die een uitstecksel bezit, dat in de gaping van den eersten ring past en tot aan de valva reikt. (Zie over de structuur van de Diatomeeëngordel: Palmer and Keeley, 1900).

($\pm$ 200 μ) en de verspreiding, zoo bijv. het voorkomen bij Blankenberghe en in het plankton van de Schelde (bij Vlissingen, p. 544 en p. 547) wijzen daarop.

Wat Van Heurck onder de subvarietas Jonesiana van de var. concinnus verstaat, is mij niet duidelijk. De afbeelding van Eupodiscus Jonesianus bij Gréville (1854), waar hij naar verwijst, ken ik niet. Bij De Toni (1894, bl. 1257) luidt het in de diagnose van C. conc. var. Jonesianus: processibus asymmetricis duobus obtuse conicis. Dit zou dus op de tweede soort kunnen slaan, doch de opgegeven grootte (210—450 μ) is veel te aanzienlijk, daar zij bij de onderhavige soort 100—180 μ bedraagt. Ook de areoleering der valva bij de laatste is geenszins die van Coscinodiscus concinnus, maar komt, zooals boven reeds gezegd werd, meer overeen met die van C. centralis en oculus iridis (s. str.).

Uit het bovenstaande blijkt, dat men de thans besproken Coscinodiscussoorten, voorzoover zij de twee asymmetrische randapiculi bezitten, reeds alleen aan de gedaante daarvan onderkennen kan. Doch niet slechts, dat de gedaante voor iedere soort kenmerkend is, ook de gemiddelde boogafstand tusschen de twee uitsteekseltjes kan voor iedere soort als vaststaand beschouwd worden, hoewel tusschen de gemiddelde waarden van sommige soorten een vrij groot, tusschen die van andere een klein of geen verschil bestaat. Den hoek, dien de twee uitsteekseltjes met het middelpunt der schaal maken, als maatstaf nemende, is reeds zoo op het oog te zien, dat die bij de Coscinodiscussoort met de driehoekige uitsteeksels geringer is dan bij C. concinnus en een nauwkeuriger meting wijst dit ook werkelijk zoo uit. Bij een zevental exemplaren van C. concinnus wisselde de grootte van den hoek tusschen 129 en 139° en was gemiddeld 133°; bij de andere soort (14 ex. gemeten) was de gemiddelde grootte 106°, de kleinste waarde 94°, de grootste 115°. De Coscinodiscussoort met de schuin oploopende gordelband komt met C. concinnus overeen (gem. 133° bij 5 ex.), terwijl de meting bij 11 ex. van C. centralis een gemiddelde van 122° met 113 en 132° als uitersten opleverden en deze soort dus het midden houdt tusschen de beide eerstvermelde vormen.

Bij de Coscinodiscus met de driehoekige uitsteeksels heb ik ook waargenomen, dat de asymmetrische apiculi van de twee schalen eener cel steeds een vasten stand ten opzichte van elkaar innemen. Het paar uitsteeksels van de eene schaal is ten opzichte van dat van de andere schaal over een gedeelte van den schaalomtrek verschoven (fig. 5*d*).

In dezelfde figuur ziet men aangegeven, hoe de onderlinge ligging der uitsteeksels is bij een juist gedeelde cel.

Of deze verhoudingen bij de andere soorten evenzoo liggen, heb ik niet in 't bijzonder nagegaan; wellicht zijn ook in dit opzicht verschillen aanwezig, daar ik bij een deelingsstadium van C. centralis 4 asymmetrische naaldjes bijna in een rechte lijn zag liggen.

Wat de grootte der soorten aangaat, geven de volgende maten daarvan eenigszins een denkbeeld: C. radiatus: 35—135 μ; C. met driehoekige uitsteeksels: 100—180 μ; C. centralis 130—215 μ; C. met schuin oploopenden gordelband: 135—300 μ; C. concinnus: 350—500 μ.

Ten slotte geef ik een bestemmingstabel der soorten uit de radiatusgroep, zooals ik die voor ons gebied heb onderscheiden:

1. *Schaal vlak*; alle mazen (uitgezonderd die van den rand; soms is ook een middenstandig rozet aanwezig) ongeveer gelijk van vorm en grootte; geen randnaaldjes. C. radiatus Ehr.

   Schaal gewelfd; centrale mazen (soms bijna onzichtbaar, zoodat een glad middelveld ontstaat) grooter, mazen naar den rand toe geleidelijk in grootte afnemend; randnaaldjes en twee asymmetrische aanhangsels aanwezig (soms moeilijk waar te nemen) 2.

2. *Gordelbandhelft uit hoogstens twee ringen bestaand* 3.

   Gordelbandhelft uit meerdere ringvormige stukken (4 *of meer*) *samengesteld* 4.

3. *Gordelband aan een zijde hooger dan aan de andere*; mazen fijn, centraalmazen veel grooter; de twee asymmetrische geplaatste naaldjes ver van elkaar verwijderd (130—140°), *niet uitstekend*. C. concinnus aff. (in de zuidwestelijke Noordzee).

   Gordelband overal even hoog; mazen vrij groot, centraalmazen niet veel grooter; de twee asymmetrische naaldjes minder ver

van elkaar staand (95—115°), *groot*, *kegelvormig*, *duidelijk buiten den celomtrek uitstekend* (in gordelaanzicht).

C. sp. (uit het brakwatergebied).

4. Mazen zeer fijn, centraalmazen daarentegen aanzienlijk vergroot; *randnaaldjes dicht opeenstaand*; *de twee asymmetrische aanhangsels veel grooter*, *vierhoekig van vorm*; witte strepen van de naaldjes naar het centrum. C. concinnus W. Sm.

Mazen grooter, scherp geteekend, centrale mazen weinig grooter; *randnaaldjes vrij ver uit elkaar staand* (soms onduidelijk), *de twee asymmetrische naaldjes rondachtig*, *weinig grooter dan de overige*. C. centralis Ehr.

49. *Coscinodiscus centralis* Ehr. (fig. 3).

In de Noordzee, van H 2 tot H 8. Niet(?) in het zuidoostelijk deel van de zuidwestelijke Noordzee; ontbreekt bij Helder.

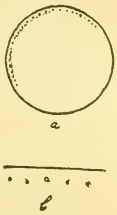


Fig. 3. Coscinodiscus centralis Ehr.
a van de schaalzijde gezien, 40 ×.
b gedeelte van den schaalrand met een der asymmetrische naaldjes, 420 ×.

In Maart 1903 in één monster met rijke mikrosporenvorming. Daar Gran (1902) bij Rhizosolenia styliformis gevonden had, dat deze sporen alleen in cellen met de kleinste doorsnede (22 μ) voorkwamen, mat ik uit bovengenoemd monster voor de hand weg een 30-tal exemplaren met sporen en een 20-tal zonder sporen. De uitkomst der meting was, dat de grootte der eerstgenoemde wisselde van 130 tot 205 μ (de maten zijn op 5 μ nauwkeurig afgerond), van de laatstgenoemde van 155—215 μ. In groepen samengenomen, die 120—139, 140—159, 160—179, 180—199, 200—219 μ meten, komen tot ieder daarvan: van de cellen met mikrosporen achtereenvolgens 1, 11, 14, 3 en 1 ex., van de ongedeelde 0, 1, 7, 11 en 1 ex. De cellen met gedeelden inhoud zijn gemiddeld dus wel kleiner dan de andere, maar dit geldt niet voor de afzonderlijke individuen. Ook indien men wil aannemen, dat de meeste ongedeelde cellen op het punt stonden tot mikrosporenvorming over te gaan (19 van de 20 cellen waren kleiner dan de allergrootste cel met mikrosporen), toonen de zeer uiteenloopende waarden van de doorsnede der cellen met mikrosporen-

vorming (130—205 μ), dat een bepaalde minimale maat met het optreden van dit verschijnsel bij C. centralis niet gepaard gaan. Auxosporen werden in het monster niet opgemerkt.

De deelingen verloopen zeer regelmatig; 2-, 4-, 8-, 16-, 32- tot veelcellige (128?) stadiën waren voorhanden. Er kwamen betrekkelijk veel leege, halve celschalen in het monster voor; wijst dit er op, dat de beide celhelften ten slotte van elkaar losraken om de mikrosporen vrij te laten?

50. *Coscinodiscus concinnus* W. Sm. (fig. 4).

Roper, Notes on some new species of Diatoms, Quarterly Journal of Micr. Science, VI, 1858, Pl. 3, fig. 12 (Ropers figuur geeft evenwel de asymmetrische aanhangsels niet aan).

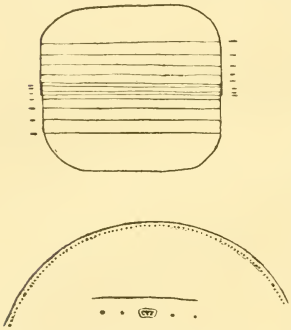


Fig. 4. Coscinodiscus concinnus W. Sm.
a cel van de gordelzijde; 6 ringen in de hypotheca, 7 in de epitheca, 40 ×.
b gedeelte van den schaalrand, 90 ×.
c gedeelte van den schaalrand met een der asymmetrische aanhangsels, 420 ×.

C. concinnus ontbreekt in de zuidwestelijke Noordzee en hoewel zij in het kustgebied benoorden de eilanden nog op H 19 kan voorkomen, heb ik ze in de Waddenzee nooit aangetroffen.

Het geheele jaar door voorhanden. In Februari auxosporen (400 μ); bij de uit de auxosporen ontstane cellen is het centrale deel der schaal zoo goed als structuurloos; de groote, wijde mazen zijn soms in 't geheel niet waar te nemen (als Coscinodiscus nobilis door Grunow beschreven?).

51. *Coscinodiscus excentricus* Ehr.

Zie: Thalassiosira excentrica Ehr.

52. *Coscinodiscus lineatus* Ehr.

Zie: Thalassiosira excentrica Ehr.

53. *Coscinodiscus radiatus* Ehr.

Grunow, Diatomeen von Franz Josefsland. Denkschriften der Kais. Akad. d. Wiss. in Wien, Math. Naturw. Klasse, Bd. 48, 1884, bl. 71, Pl. III (C), fig. 4, 7.

In de Noordzee en in de Waddenzee, in de eerste soms talrijk, in de laatste, naar het schijnt, minder algemeen.

In alle jaargetijden.

54. *Coscinodiscus sp.* (fig. 5).

Typische brakwatervorm; in de Waddenzee en de Zuiderzee; in de laatste gedurende het grootste deel van het jaar verreweg de hoofdmassa van het phytoplankton.

Minimum der ontwikkeling in het voorjaar (Febr.—Mei).

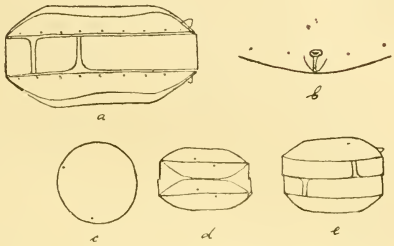


Fig. 5. Coscinodiscus sp.
a cel van de gordelzijde, 240 ×.
b gedeelte van den schaalrand met een der asymmetrische aanhangsels, 420 ×.
c cel van de schaalzijde, 90 ×.
d cel in deeling, 90 ×.
e cel van de gordelzijde, 90 ×.

55. *Coscinodiscus (concinnus aff.)* (fig. 6).

Deze soort vervangt Coscinodiscus concinnus in de zuidwestelijke Noordzee en komt ook in de Waddenzee voor, maar ontbreekt in de Zuiderzee.

In het najaar (Nov.) is zij buitengewoon talrijk, bijv. langs de Holl. kust, waar zij dan in gezelschap van Actinoptychus undulatus optreedt.

56. *Coscinosira polychorda* Gran

Gran, Protophyta, 1897, Den norske Nordhavsexpedition, bl. 30, Pl. II, fig. 33, Pl. IV, fig. 56 (als Coscinodiscus polychordus).

Tot nog toe heb ik deze soort alleen in de Noordzee waargenomen, in het voorjaar van Febr. tot Mei (hoofdmaximum) en in het najaar (Nov.). Noch van Helder, noch van de Waddenzee is zij mij bekend; ook door Cleve wordt zij niet voor Helder vermeld.

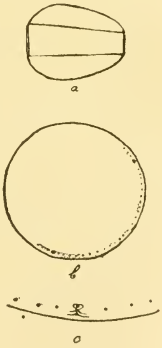


Fig. 6. Coscinodiscus (concinnus aff.).
a cel van de gordelzijde, 40 ×.
b cel van de schaalzijde, 90 ×.
c gedeelte van den schaalrand met een der asymmetrische aanhangsels, 420 ×.

57. *Ditylum Brightwelli* West.

Van Heurck, Traité des Diatomées, 1899, bl. 424, Pl. 17, fig. 606.

In het Noordzeegebied en in de Waddenzee, met maxima in voor- en najaar; op de Oosterschelde zeer zeldzaam (Redeke).

58. *Eucampia zodiacus* Ehr.

Van Heurck, Traité des Diatomées, 1899, bl. 461, Pl. 19, fig. 628.

In de Waddenzee en in het Holl. en Eng. kustgebied; op de Oosterschelde (Redeke).

Zij treedt in Maart, gewoonlijk vrij plotseling, in ontzaglijke hoeveelheid op, hoewel zij in Febr. hoogst zeldzaam voorkomt, is gedurende den zomer doorgaans schaarsch, maar bereikt een tweede maximum in het najaar.

Volgens Redeke is zij op de Oosterschelde in de zomermaanden niet zeldzaam.

59. *Eupodiscus Argus* Ehr.

Van Heurck, Traité des Diatomées, 1899, bl. 487, Pl. 21, fig. 647.

Zij behoort thuis in het brakwatergebied; in de Waddenzee algemeen verspreid; in de Zuiderzee, naar het schijnt, niet zoo talrijk en geregeld voorhanden als in de Waddenzee; op de Oosterschelde zeer talrijk (Redeke); langs de Eng. en Holl. kust zeldzaam en bovendien vaak afgestorven.

60. *Fragilaria spec.*

Een kleine Fragilariasoort, die lange, getordeerde celbanden vormt, treedt gedurende het voorjaar (Febr.—Juni), met een maximum in Maart en April, hier en daar in het plankton van de kust en de Waddenzee op, gewoonlijk als nevenbestanddeel, een enkele maal de hoofdmassa uitmakend.

Of al mijne opgaven op ééne soort betrekking hebben, durf ik niet beslissen.

61. *Guinardia flaccida* Castr.

Van Heurck, Traité des Diatomées, 1899, bl. 417, fig. 135.

Zij ontbreekt in geen enkel jaargetijde, maar heeft toch een duidelijke bloeiperiode van Mei tot November. Zij behoort tot de meest algemeen en gelijkmatig verspreid voorkomende Diatomeeën van het geheele Noordzeegebied. In de Waddenzee, schaarsch, ook

in de zomermaanden; ontbreekt in de Zuiderzee; op de Oosterschelde gewoon in den zomer (Redeke).

62. *Hyalodiscus stelliger* Bail.

Van Heurck, Traité des Diatomées, 1899, bl. 449, Pl. 22, fig. 650.

A. Schmidt, Diatomaceen in: Expedition zur Untersuchung der Nordsee, Jahresbericht der Commission zur wiss. Unters. d. deutschen Meere, 1875, bl. 93, Pl. III, fig. 26 (als Podosira maculata Sm.).

In alle jaargetijden, maar steeds als nevenbestanddeel.

In de Noordzee en de Waddenzee; ontbreekt in de Zuiderzee.

63. ? *Hyalodiscus sp.* (fig. 7).

Een kleine Diatomee (d. 15—20 μ), waarvan de cellen evenals bij Hyalodiscus stelliger Bail. paarsgewijs door de gordelband van de moedercel verbonden blijven. Bij een 420-malige vergrooting is noch op de schaal noch op de verbindingsmembraan een structuur waar te nemen.

Fig. 7. ? Hyalodiscus sp., 420 ×.

In Juli en Sept. in het Zuiderzeeplankton. Ebria tripartita schijnt zich hoofdzakelijk met deze cellen te voeden.

64. *Lauderia borealis* Gran

Gran, Bemerkungen über einige Planktondiatomeen, Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, Bd. 38, 1900, bl. 110, Pl. 9, fig. 5—9.

In de Noordzee in alle jaargetijden, maar alleen in Maart(—Mei) sterk op den voorgrond tredend; bij Helder en in de Waddenzee trof ik ze tot dusver hoogst zelden en nooit in noemenswaardige hoeveelheid aan. Ook Cleve heeft ze in het plankton slechts een paar maal zeldzaam gevonden en nooit in het voorjaar.

65. *Lauderia glacialis* (Grun.) Gran

Gran, Bemerkungen über einige Planktondiatomeen, Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, Bd. 38, 1900, bl. 111, Pl. 9, fig. 10—14.

In een neritisch voorjaarsplankton (Maart) kwamen een paar celaggregaten van deze »arktische" soort voor; op H 12 en aan den oostrand van het Diepwaterkanaal.

66. *Leptocylindrus danicus* Cleve

Cleve, Planktonundersökningar, 1894, Bihang K. Sv. Vet.-Ak. Handl., Bd. 20, Afd. III, n°. 2, bl. 15, Pl. II, fig. 4, 5.

In het Noordzeegebied en in de Waddenzee.

In Febr. en Maart zeldzaam; maximum in den zomer; in Nov. vrij algemeen.

67. *Licmophora sp.*

Kolonies van een of andere Licmophorasoort komen nu en dan, vastzittend op planktondieren, b.v. op Acartia, Centropages, enz. voor.

68. *Lithodesmium undulatum* Ehr.

Van Heurck, Traité des Diatomées, 1899, bl. 465, Pl. 19, fig. 627.

Typische brakwatervorm, in de Wadden- en de Zuiderzee. Zij vormt aldaar in den zomer en het najaar een voornaam bestanddeel van het plankton; in de wintermaanden bijna volkomen afwezig. Een hoogst enkele maal in Nov. langs de Holl. en Eng. kust, zeldzaam; Oosterschelde (Redeke).

69. *Navicula membranacea* Cleve

Cleve, A Treatise on the Phytophankton, 1897, Pl. II, fig. 25—28.

In de Noordzee, over het algemeen zeldzaam, iets talrijker in voor- en najaar. Nog niet bij Helder of in de Waddenzee aangetroffen.

70. *Nitzschia longissima* Bréb.

G. Karsten, Die Diatomeen der Kieler Bucht, Wissensch. Meeresunters. Abt. Kiel, N. F. Bd. IV, 1899, bl. 130, fig. 178.

Van N. Closterium door de celvorm en de grootte, maar vooral door de kleinkorrelige chromatophoren onderscheiden.

In de Waddenzee, sporadisch.

Volgens Karsten een echte bodemvorm.

71. *Nitzschia Closterium* W. Sm.

Van Heurck, Traité des Diatomées, 1899, bl. 404, Pl. 17, fig. 569 (als N. longissima Bréb. f. parva) en fig. 570 (als N. longissima var. Closterium W. Sm.).

G. Karsten, Die Diatomeen der Kieler Bucht, Wissensch. Meeresunters. Abt. Kiel, N. F. Bd. IV, 1899, bl. 129, fig. 177.

Onder dezen naam heb ik de vormen samengenomen, die in het bezit waren van twee plaatvormige chromatophoren. Er zijn dus zoowel exemplaren onder begrepen met naaldvormige rechte, aan

het uiteinde ongeknopte, als met kortere en dikkere, aan het einde knopvormig verdikte uitsteeksels.

Op de slijmbollen van Phaeocystis globosa niet zeldzaam, maar ook zonder deze in het plankton van de Noord- en de Waddenzee in alle jaargetijden.

Karsten (l. c.) vond ze talrijk op den bodem, op zand en modder, maar ook niet zelden in het plankton.

72. *Nitzschia delicatissima* Cleve

Cleve, A Treatise on the Phytoplankton, 1897, bl. 24, Pl. II, fig. 22.

In de Noordzee en bij Helder, niet algemeen; veelal in gezelschap van N. seriata.

In Februari, Maart en Augustus.

73. *Nitzschia seriata* Cleve

Hensen, Ueber die Bestimmung des Plankton, 5ter Bericht der Kommission zur wissensch. Unters. der deutschen Meere, 1887, bl. 91, Pl. 5, fig. 50 (als Synedra holsatiae).

Van Febr. tot Aug., ook in November. Reeds in het begin van Februari treedt zij plaatselijk vrij talrijk op, maar alleen in Juni vond ik ze in aanzienlijke hoeveelheid. Het maximum der ontwikkeling valt dus iets later in het jaar dan voor de groote meerderheid der Diatomeeën van het voorjaarsplankton. Ook voor de Noorsche kust geeft Jörgensen Mei en Juni voor de maximumperiode aan.

In de Noordzee en de Waddenzee.

74. *Paralia sulcata* Ehr.

Van Heurck, Traité des Diatomées, 1899, bl. 444, Pl. 19, fig. 624.

De draden van deze soort zijn in bijna ieder planktonmonster uit de Noordzee te vinden, hoewel nooit in groot aantal. Ook in de Waddenzee komt zij voor, maar ontbreekt waarschijnlijk in de Zuiderzee.

Het minimum van haar ontwikkeling schijnt in de zomer te vallen.

75. *Pleurosigma spp.*

Soorten van het geslacht Pleurosigma komen zoo geregeld in

het plankton voor, dat men geneigd is ze als echte planktonvormen te beschouwen. Doorgaans niet talrijk; maar het zijn kleine vormen, die gemakkelijk door de mazen van het net slippen.

Soortsbestemmingen heb ik bij dit geslacht niet uitgevoerd.

In de Noordzee, de Waddenzee en de Zuiderzee.

76. *Rhizosolenia alata* Btw.

Van Heurck, Traité des Diatomées, 1899, bl. 416, Pl. 33, fig. 887 en 888.

In Maart plaatselijk vrij talrijk; in Aug. bereikt zij haar maximum en komt dan soms zeer talrijk voor.

Zij schijnt in ons gebied bezuiden den 53sten breedtegraad niet te kunnen aarden. In de planktontabellen van Cleve voor Helder staat zij niet vermeld en ook door mij werd zij er niet gevonden.

Bijna uitsluitend vond ik de gracillimavorm. In Aug. 1904 trof ik de soort in auxosporenvorming aan en waren onder de zeer talrijke gracillimacellen slechts zeer enkele corpulenta-individuen gemengd. De doorsnede der auxosporen bedroeg 16 μ, die van de forma corpulenta 12—16 μ. Plankton, waarin Rh. alata uitsluitend als f. corpulenta aanwezig was, is mij uit ons gebied nog niet onder de oogen gekomen.

77. *Rhizosolenia calcar avis* Schultze

Van Heurck, Traité des Diatomées, 1899, bl. 415, Pl. 33, fig. 884.

Tot dusver alleen in de Waddenzee en een enkele maal langs de Holl. kust door mij waargenomen van Juli tot Dec. Zeer gewoon bij Wieringen in Okt. 1903; ontbreekt in de Zuiderzee.

78. *Rhizosolenia delicatula* Cleve

Cleve, Plankton of the North Sea, etc. in 1898, K. Sv. Vet. Akad. Handl., Bd. 32, n°. 8, 1900, bl. 28, fig. 11.

Deze soort werd in 1897 in plankton van Helder ontdekt door Cleve en door hem (in 1900) afgebeeld en kort en onvolledig beschreven (van den celinhoud bijv. wordt niets meegedeeld). Op hoogere breedten komt deze soort met haar duidelijk randstandig geplaatsten stekel en haar weinig talrijke, tamelijk groote chromatophoren niet voor. Een verwante soort, de door een middelstandigen stekel en talrijke kleine chromatophoren gekenmerkte *Rhiz.*

fragilissima Bergon, die wel in den Noordatlantischen Oceaan voorkomt (zie afbeelding bij Ostenfeld (1903), als Rh. delicatula), is met Rh. delicatula verward geworden. Naar Grau (1904) meedeelt, is hem de ware Rh. delicatula uit het Noorsche gebied niet bekend.

In het geheele Noordzeegebied en de Waddenzee; zeer talrijk bij sterk uiteenloopende zoutgehalten (van 24—35 $^0/_{00}$), maar ook nog een zoo laag zoutgehalte als 17,5 $^0/_{00}$ schijnt haar niet te schaden. In de Zuiderzee ontbreekt zij.

In alle jaargetijden voorkomend, met een maximum in Nov.; in Mei en Juni miste ik ze in de Noordzee, maar was zij wel bij Helder aanwezig.

79. *Rhizosolenia fragilissima* Bergon

Ostenfeld, Phytoplankton from the sea around the Faeröes, 1903, bl. 568, fig. 123 (als Rh. delicatula Cleve).

In Maart 1904 trof ik deze soort voor het eerst aan. Zij kwam toen voor tusschen 51 en 53° N.B., juist in den zoutwatertong, talrijk bezuiden 52° N.B., terwijl zij naar het noorden toe in hoeveelheid verminderde, zoodat H 12 het meest noordelijk gelegen punt was, waar ze nog in gering aantal gevonden werd, hoewel de zoutwatertong zich nog verder noordwaarts uitstrekte. Op de andere, oost- en westwaarts van deze strook gelegen punten, waar bij die gelegenheid plankton gevischt werd, heb ik ze niet opgemerkt. In April en Mei waren enkele exemplaren in het plankton van de reede van Texel aanwezig. Zoowel in Febr. als in Mei van dat zelfde jaar ontbrak zij op de Holl. stations der termijnvaart. (In Febr. op B 1 zeldzaam bij S tusschen 33 en 34 $^0/_{00}$).

80. *Rhizosolenia semispina* Hensen

Hensen, Ueber die Bestimmung des Plankton, 5ter Bericht der Kommission zur wissensch. Untersuchung der deutschen Meere, 1887, bl. 85, Pl. V, fig. 38.

De meest zuidelijk gelegen punten, waar deze soort waargenomen werd, zijn halfweg H 1 en H 2 in het oosten, H 7 in het westen. In het noord van deze grenslijn gelegen deel van het gebied treedt zij gedurende de zomermaanden (Mei—Aug.) vrij algemeen

verspreid en vaak uiterst talrijk op; een enkele maal in Maart, plaatselijk en zeldzaam.

De andere verscheidenheid, waarin deze soort kan overgaan, Rh. hebetata Bail. heb ik tot nog toe niet opgemerkt.

81. *Rhizosolenia setigera* Btw.

Hensen, Ueber die Bestimmung des Plankton, 5ter Bericht der Kommission zur wissensch. Untersuchung der deutschen Meere, 1887, bl. 85, Pl. V. fig. 38.

Deze soort is het gansche jaar door aan te treffen met maxima in het voorjaar (Maart—Mei) en in het najaar (Okt.—Nov.). In haar verspreiding is zij aan de kust gebonden en komt in ons gebied langs de Eng. en Holl. kusten en in de Waddenzee voor; Oosterschelde (Redeke). In de Zuiderzee dringt zij niet door.

De smalste exemplaren, die ik zag, maten 2 μ in doorsnede (Juli); zeer forsche cellen, 30 μ breed, in Februari.

82. *Rhizosolenia Shrubsolei* Cleve

Van Heurck, Traité des Diatomées, 1899, bl. 415, Pl. 33, fig. 886.

In het geheele Noordzeegebied en in de Waddenzee, in alle jaargetijden, doch van Nov. tot Maart schaarsch; het overige gedeelte van het jaar met plaatselijke maxima van Maart tot November. Oosterschelde (Redeke).

83. *Rhizosolenia Stolterfothii* Per.

Stolterfoth, On a new species of the genus Eucampia, Journ. R. Micr. Soc. 1879, bl. 835, fig. *a* en *b* (als Eucampia striata).

In alle jaargetijden in het plankton voorhanden, somtijds en vooral dan, wanneer zij zeer zeldzaam is, als losse cellen. In verschillende maanden vond ik deze soort in sterke woekering, in Maart, Mei, Juli, Aug., Nov. Een algemeen, duidelijker waar te nemen minimum schijnt alleen gedurende den winter in te treden.

In de Noordzee algemeen verspreid; in de Waddenzee; Oosterschelde (Redeke).

84. *Rhizosolenia styliformis* Btw.

Van Heurck, Traité des Diatomées, 1899, bl. 415, Pl. 17, fig. 601.

Komt in alle jaargetijden voor, maar als regel alleen boven 53° N. B.; op de termijnvaarten voornamelijk op de stations H 2

tot H 5. Bij Helder heeft Cleve ze in Oct. en Nov. '98 zeer zeldzaam waargenomen.

85. *Skeletonema costatum* Grév.

Van Heurck, Traité des Diatomées, 1899, bl. 437, Pl. 33, fig. 889 en 890.

Maximum van ontwikkeling van Febr.—April, in Nov. een tweede, maar minder belangrijk maximum; gedurende den overigen tijd van het jaar zeer zeldzaam.

In de Noordzee en de Waddenzee; op de Oosterschelde in het voorjaar vrij algemeen (Redeke).

86. *Stephanopyxis turris* Grév.

Ostenfeld, Jagttagelser over Plankton-Diatomeer, Nyt Mag. for Naturvid., Bd. 39, 1900, bl. 287, fig. 1.

In de Noordzee; slechts eens zeer zeldzaam op H 3 in Nov.

87. *Streptotheca Thamesis* Shrubs.

Van Heurck, Traité des Diatomées, 1899, bl. 463, fig. 194.

In het zuidwestelijk deel van het Noordzeegebied; Waddenzee; Oosterschelde (Redeke).

Hoofdmaximum van Jan.—April, een bijmaximum in Nov., maar komt overigens het geheele jaar door voor.

88. *Thalassiosira baltica* Grun.

Grunow, Die Diatomeen von Franz-Josefsland, Denkschr. K. Akad. Wien, Bd. 48, 1884, bl. 81, Pl. III, fig. 17 (als Coscinodiscus polyacanthus var? baltica Grun.).

Ostenfeld, Jagttagelser over Plankton-Diatomeer, Nyt Mag. for Naturvid., Bd. 39, 1901, bl. 290, fig. 3.

Cleve und Grunow, Beitr. zur Kenntniss der arktischen Diatomeen, K. Sv. Vet. Akad. Handl., Bd. 17, 1880, bl. 112, Pl. VII, fig. 127, (Coscinodiscus polyacanthus Grun.).

In het Septemberplankton van de Zuiderzee was vrij algemeen verspreid, maar nergens talrijk een Thalassiosirasoort, waarvan de cellen meestal afzonderlijk, een enkele maal tot korte draden vereenigd voorkwamen. De lengte der draden bedroeg ongeveer evenveel als de doorsnede der cellen ($\pm 40\ \mu$). De schaalstructuur der cellen stemt met die van C. polyacanthus overeen; de reeksen

van veldjes zijn in duidelijke bundels gerangschikt (Cl. en Grun., t. a. p. fig. 127).

Randdorentjes duidelijk voorhanden (in één krans?). Een asymmetrische naald nam ik niet waar.

Ook in de Waddenzee?

89. *Thalassiosira excentrica* Ehr.

Van Heurck, Traité des Diatomées, 1899, bl. 531, Pl. 23, fig. 666, (als C. excentricus Ehr.); bl. 532, Pl. 23, fig. 665 (als C. lineatus Ehr.).

Coscinodiscus excentricus Ehr. en Thalassiosira gelatinosa Hensen beschouw ik als te zijn één soort. Daar volgens Gran (1904) C. lineatus Ehr. tot C. excentricus gebracht moet worden (er komen bijv. cellen voor, waarvan de eene schaal de structuur van C. excentricus, de andere die van C. lineatus vertoont), is dus ook die vorm er onder begrepen.

Zoolang de cellen klein zijn ($\pm$ 25 μ), treft men ze bijna altijd in draden vereenigd aan en is het Thalassiosirakarakter dus zeer in 't oog vallend aanwezig. Overigens zijn de cellen dan gewoonlijk in een dikke slijmlaag, die vooral de gordelzijde omgeeft en fijne detritusdeeltjes en zandkorreltjes vasthoudt, gehuld. Soms ook vindt men de cellen in klompjes bij elkaar, door de slijmhulsels onderling verbonden; soms ook geheel los.

Naast deze celdraden komen vrij geregeld grootere, losse cellen voor, die dezelfde celwandstructuur bezitten als Thal. gelatinosa en ook als C. excentricus. De grootte van dergelijke cellen, die gewoonlijk zonder slijmomhulsel optreden, loopt tot 125 μ.

Aanvankelijk hield ik ze voor een echte Coscinodiscussoort en naar de schaalstructuur voor C. excentricus. Al spoedig bleek het mij, dat het cellen van een Thalassiosirasoort waren. Die cellen toch kunnen in draden optreden, waarin zij, evenals bij Thal. gelatinosa door een dunne, centrale slijmdraad verbonden zijn en daar bovendien in de celafmetingen alle overgangen te vinden zijn tusschen Thal. gelatinosa en Cosc. excentricus en de maasstructuur der schaal bij beide vormen dezelfde is, kunnen zij gevoegelijk met elkaar vereenigd worden.

Paarsgewijs aldus verbonden vond ik ze in Mei tusschen H 1

en H 2; bij 92 μ breede cellen was de slijmdraad $\pm$ 50 μ lang. In Febr. kwamen draden van 3—8 cellen in het plankton van H 1—H 3 vrij talrijk voor. Bij cellen van 45—48 μ was de lengte der slijmdraden $\pm$ 40 μ. Ook in andere maanden en op andere plaatsen waren dergelijke draden in het plankton voorhanden. Het geslacht Thalassiosira is verder gekenmerkt door een of meer kransen van randdorentjes op de schaal en gedeeltelijk ook door de aanwezigheid van een grootere asymmetrische naald aan den rand. Beide nu komen bij de boven vermelde cellen voor. Er is een krans van korte, vrij stevige en tamelijk ver uit elkaar staande randnaaldjes aanwezig. Op iedere schaal wordt de plaats van een dezer ingenomen door $\pm$ 8 μ lang, rolrond, aan den top noch verdikt, noch toegespitst aanhangsel. Deze staan op de beide schalen niet boven elkaar, maar zijn door een groot gedeelte van den omtrek van elkaar gescheiden.

Het kost veelal eenige moeite de randnaaldjes, maar vooral het asymmetrische aanhangsel te zien te krijgen. Noch van de schaalzijde noch van de gordelzijde (door de zwakke welving der schaalrand, waardoor het eenigszins schuin buitenwaarts gerichte aanhangsel niet buiten de celomtrek uitsteekt) is er iets van te bemerken. Zeer duidelijk komen zij te zien, wanneer de cellen zoodanig op de gordelzijde liggen, dat nog juist de eene schaalhelft zichtbaar is. Aan den naar boven gekeerden rand van de andere schaal steken de randnaaldjes en, zoo de cel daarvoor gunstig ligt, ook het aanhangsel buiten den celomtrek uit. Een voordeel is, dat, zooals reeds medegedeeld werd, de grootere cellen veelal vrij van slijm zijn. De randnaaldjes en dit aanhangsel nu waren bij de groote cellen, die in draden voorkwamen, steeds voorhanden en ontbraken, waar een slijmhulsel de waarneming niet onmogelijk maakte, ook nooit bij de groote losse cellen (zoog. C. excentricus), waarvan ik er een groot aantal van de meest verschillende plaatsen en uit alle jaargetijden op dit kenmerk onderzocht heb. Alleen krijgt men den indruk, dat de randnaaldjes bij het eene exemplaar steviger ontwikkeld zijn dan bij het andere.

De grootste gemeten cel met randdorentjes en aanhangsel was

110 μ breed. Slechts eens vond ik nog grootere, losse cellen (112—124 μ), waarbij ik vruchteloos naar het aanhangsel zocht, zoodat ik aanneem, dat het werkelijk ontbrak. Daar in hetzelfde monster naast vrij groote losse cellen met aanhangsel ook kleine voorkwamen en in monsters van nabijgelegen punten zelfs tamelijk veel vrij lange celdraden van grootere cellen aanwezig waren, beschouw ik bovenbedoelde cellen als de uit auxosporen ontstane eerstelingscellen, welke laatste, zooals bekend is, bij vele soorten in bouw of structuur meer of minder van de typische cellen afwijken. Bij Thal. excentrica zou in dat geval de afwijking bij de primaire cellen in het gemis van het aanhangsel bestaan.

Het asymmetrische uitsteeksel is reeds door vroegere onderzoekers waargenomen. Door Grunow werd de naam van Coscinodiscus leptopus gegeven aan schalen van Coscinodiscus excentricus, bij welke hij dit aanhangsel niet over het hoofd zag [1]). Van Heurck (1899) zegt bij Cosc. excentricus merkwaardigerwijs niets van het voorkomen van een asymmetrische naald, maar bij C. lineatus Ehr. (zie boven) schrijft hij: »Valve . . . à bord muni de petites épines et parfois d'un petit appendice (var. leptopus Grun.)". Het woord »parfois" en dus ook de var. (of soort) leptopus kunnen m. i. vervallen.

Een dergelijk asymmetrisch aanhangsel, als Thalassiosira excentrica toekomt, is ook nog bij enkele andere Coscinodiscussoorten waargenomen; zoo bijv. bij C. lentiginosus (Rattray, 1889, bl. 491: »A minute apiculus close to the border, readily overlooked") en bij C. kriophilus (Grunow, 1884, Pl. III, fig. 21). Waarschijnlijk zijn dus ook deze vormen geen Coscinodiscus-, maar Thalassiosirasoorten.

In de Noordzee, de Waddenzee en de Zuiderzee; Oosterschelde (Redeke); het is een van de zeer weinige soorten, die zoowel in het geheele Noordzeegebied als in het gansche brakwatergebied voorkomen. In alle jaargetijden.

90. *Thalassiosira Nordenskiöldii* Cleve

---

1) Hierbij dient men in het oog te houden, dat, naar ik meen opgemerkt te hebben, aan losse valvaskeletten, bijv. uit bodemslib, de bewapening van den rand veelal te loor is gegaan.

Cleve, On Diatoms from the Arctic Sea, Bihang K. Sv. Vet. Akad. Handl., 1873, Bd. I, n°. 13, bl. 7, Pl. I, fig. 1.

Deze soort komt in het voorjaarsplankton soms in groote hoeveelheden voor.

In de Noordzee; Cleve nam ze in het plankton van Helder slechts eens waar (April 1897).

Een kleine, eveneens achthoekige vorm (15 μ breed, 10 μ hoog), waarvan de cellen door een dunne, centrale slijmdraad, die de celhoogte in lengte overtrof, verbonden waren, kwam voor in plankton van de Waddenzee (Maart); de cellen hadden een dikke slijmomhulling. Waarschijnlijk een vorm van deze soort.

91. *Thalassiosira gravida* Cleve

Cleve, Diatoms from Baffins Bay and Davis Strait, Bihang K. Sv. Vet. Akad. Handl., 1897, Bd. 22, Afd. III, n°. 4, bl. 12, Pl. II, fig. 14—16.

Gran, Protophyta, 1897. Den norske Nordhavsexpedition, bl. 28, Pl. IV, fig. 57, 58.

De typische vorm van deze soort met haar dikke, in het midden iets versmalde slijmdraad, verschijnt in het voorjaar (Maart—Mei) in de Noordzee en langs de Eng. kust, hier en daar het plankton beheerschend.

Voor Helder werd zij door Cleve niet opgegeven. Een eenigszins afwijkende vorm, kenbaar aan den dunneren, aan den oorsprong nauwelijks verdikten slijmdraad, komt in het plankton van de Noordzee en van de Waddenzee in voor- en najaar voor, doch niet talrijk, gewoonlijk slechts enkele korte celdraden. Ik beschouw ze als tot Th. gravida te behooren; de structuur van de schaal heb ik evenwel niet nader kunnen onderzoeken.

92. *Thalassiothrix nitzschioides* Grun.

Van Heurck, Traité des Diatomées, 1899, bl. 314, Pl. 10, fig. 434 (als Synedra nitzschioides).

Waarschijnlijk het geheele jaar door, met het hoofdmaximum van Febr. tot Mei; in Nov. plaatselijk weer vrij talrijk.

In de Noordzee, bij Helder; in de Waddenzee niet algemeen.

N.B. *Thalassiothrix Frauenfeldii* Grun. (Castracane, Report on

the Diatomaceae, Challengerexpeditie, Vol. II, bl. 54, Pl. 14, fig. 7, 8) komt niet voor.

93. *Triceratium Favus* Ehr.

Van Heurck, Traité des Diatomées, 1899, Pl. 475, Pl. 21, fig. 643 (als Biddulphia Favus).

In bijna alle monsters, afkomstig van de kust en de Waddenzee, komen van deze soort skeletten in gering aantal voor; in de Zuiderzee minder algemeen verspreid. Oosterschelde (Redeke).

Het is een vorm, die in levenden staat streng aan den bodem gebonden schijnt te zijn.

Peridiniales

94. *Ceratium bucephalum* Cleve

Cleve, Report on the phytoplankton collected on the expedition of H. M. S. »Research", 1896, 15th Ann. Report of the Fishery Board of Scotland, 1896, III, bl. 302, fig. 5.

Deze soort is de zeldzaamste onder de vormen van het ondergeslacht Euceratium. Vaak ontbreekt zij in den herfst, ook daar, waar de andere soorten talrijk voorhanden zijn.

In de Noordzee in het noordwestelijk deel van het gebied.

95. *Ceratium furca* Duj.

Stein, Der Organismus der Infusionsthiere, III, 2, 1883, Pl. 15 fig. 7—9.

Evenals C. fusus komt zij het geheele jaar door in het plankton voor, met een maximum in den zomer, maar treedt geregeld en in noemenswaardige hoeveelheid alleen buiten het kustgebied op.

In de Noordzee; bij Helder werd zij noch door Cleve noch door mij aangetroffen, in de Waddenzee vond ik ze slechts eens bij Wieringen; slechts een paar maal in het plankton van de Oosterschelde (Redeke).

96. *Ceratium fusus* Duj.

Stein, Der Organismus der Infusionsthiere, III, 2, 1883, Pl. 15, fig. 1—6.

Het geheele jaar door; de meest algemeen voorkomende Peridinee in de Noordzee, in bijna geen monster ontbrekend; het

talrijkst in den zomer en den herfst; in de Waddenzee minder talrijk en in het bijzonder in De Meer zeldzaam; ontbreekt in de Zuiderzee; Oosterschelde (Redeke).

97. *Ceratium horridum* Cleve (Gran, Ostenfeld)

Ostenfeld, Phytoplankton from the sea around the Faeröes, 1903, blz. 584, fig. 138, 139.

Deze vorm heb ik niet steeds van C. longipes typ. onderscheiden; gewoonlijk is zij minder talrijk dan deze, maar komt overigens in verspreiding met de Euceratium-soorten uit het noordelijke deel van het gebied overeen.

98. *Ceratium lineatum* Ehr.

Ostenfeld, Phytoplankton from the sea around the Faeröes, 1903, bl. 587, fig. 114.

Waarschijnlijk het geheele jaar door, het talrijkst van Aug. tot November. Alleen in de Noordzee; niet bij Helder, in de Wadden- en Zuiderzee.

99. *Ceratium longipes* Bail. typ. (fig. 8).

Cleve, Report on the phytoplankton collected on the expedition of H. M. S. »Research" 1896, 15th Ann. Report of the Fishery Board of Scotland, 1896, III, bl. 302, fig. 2.

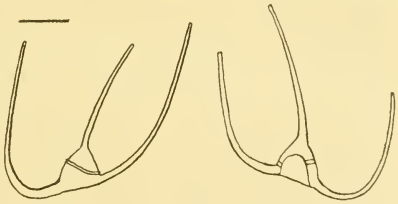


Fig. 8. Ceratium longipes Bail. typ., 90 ×.

Deze soort komt slechts in het noordwestelijk deel van het gebied voor; nooit trof ik ze bezuiden 53° N.B. aan, wat met C. macroceras en tripos wel eens gebeurde. Dit is te merkwaardiger, omdat zij de eenige onder de Euceratiumsoorten is, die in het kustgebied en in de zuidwestelijke Noordzee bezuiden 53° N.B. door een nauwverwante vorm vervangen wordt.

100. *Ceratium longipes* Bail. aff. (fig. 9).

Stein, Der Organismus der Infusionsthiere, III, 2, Pl. 17, fig. 1.

Redeke, Plankton der Oosterschelde (1902), Pl. 5, fig. 11.

In tegenstelling van de typische Ceratium longipes heeft deze soort in ons gebied haar woonplaats in de zuidwestelijke Noord-

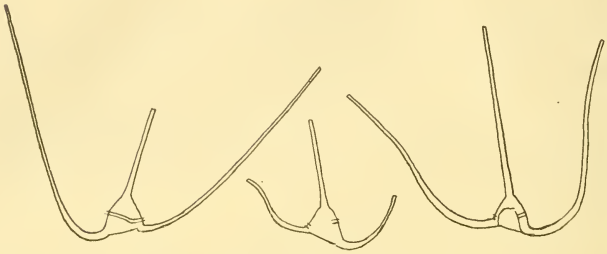


Fig. 9. Ceratium (longipes Bail. aff.), 90 ×.

zee; ook in het Engelsche kustgebied, noordelijk van H 8, komt zij voor. Het is dus een echte kustvorm, terwijl Ceratium longipes typ. alleen in de open zee optreedt. Ook bij Helder en in de Waddenzee, maar niet in de Zuiderzee.

Ik vond ze het talrijkst in den nazomer (Aug.—Nov.); in den winter en het voorjaar tot in Juli is zij zeldzaam. De opgaven van Cleve voor C. longipes in het plankton van Helder hebben op deze soort betrekking. Daarnaar trad zij in drie achtereenvolgende jaren hoofdzakelijk in de tweede helft van het jaar (Aug.—Jan.) op met een maximum van Sept.—Nov. Dit stemt met mijne waarnemingen volkomen overeen, en daaruit zou volgen, dat deze vorm zich ook in biologisch opzicht wezenlijk van C. longipes onderscheidt, voor welke laatste Gran (1902) April—Juni als het tijdperk van de maximale ontwikkeling opgeeft. Volgens Ostenfeld evenwel bereikt de typische Ceratium longipes rondom de Faröer haar maximum in de herfst.

De typische Ceratium longipes Bail. (fig. 8) is gekenmerkt door den gebogen apikaalhoren en de richting der zijhorens. Zooals alle kenmerken zijn ook de genoemde eigenschappen aan variatie onderhevig. In 't algemeen convergeeren de uiteinden van apikaalhoren en rechter zijhoren (hoogstens loopen zij evenwijdig, wanneer de eindhoren alleen aan den voet, d. i. in zijn geheel zwak,

gekromd is) en divergeeren de toppen van apikaalhoren en linker zijhoren.

De in fig. 9 afgebeelde vorm, die met evenveel recht als Ceratium tripos, macroceras, enz., als zelfstandige vorm beschouwd moet worden, is gekenmerkt door een eindhoren, die als regel volkomen recht, soms heel zwak en gelijkmatig gebogen is, en door rechte of zwak *s*-vormig gebogen, steeds divergeerende zijhorens. Tusschen de individuen met beide zijhorens recht, met alleen de rechter iets uitgebogen of met beide horens zwak *s*-vormig gekromd bestaan alle mogelijke overgangen. Toch blijft deze vormenreeks in haar geheel scherp van de typische vorm onderscheiden. Een verschijnsel, dat bij deze soort zeer duidelijk viel waar te nemen, is de verlenging der armen, die in den nazomer plaats heeft. In November trof ik naast enkele pasgedeelde individuen en naast cellen, waarbij de armen betrekkelijk kort en de eindarm de langste was, het meerendeel der cellen met sterk verlengde armen aan. De grens tusschen het oude en het nieuwe gedeelte was scherp aangegeven, doordien de wand der verlengstukken veel minder stevig van structuur en lichter getint en doorschijnender was dan die der oudere stukken. Het uiteinde der armen liep zoo dun toe, dat de opening nauwelijks meer waar te nemen viel [1]). In Aug. vond ik exemplaren, waarbij de verlenging pas aangevangen was, zoodat de nieuwe stukken nog heel kort waren. De richting en de vorm der armen is echter reeds in de toestand, dat zij nog kort zijn, volkomen bepaald. (Over het voorkomen van deze en de voorgaande vorm zie men ook Hoofdstuk II).

Wellicht is het dezelfde vorm, die Jörgensen (1899) aan de Noorsche kust heeft waargenomen en als forma gracilis Pouch. vermeldt. Hij zegt ervan: Diese Form unterscheidet sich von der vorigen (zijne f. intermedia = horridum Gran) durch die langen, dünnen Hinterhörner, die meistens deutlich wellig gebogen sind.

---

1) In fig. 9 zijn de uiteinden der langarmige cellen, vooral van de rechtsche figuur, te dik weergegeven. Men vergelijke de afbeelding bij Stein l. c.

Nach der Beschreibung von Pouchet (»les cornes antérieures (d. z. de antapikaalhorens) très longues, très fines, présentent de plus une double ondulation bien accusée") scheint es mir sehr wahrscheinlich, dass diese bei uns nicht seltene Form dieselbe wie die von Pouchet beschriebene ist." Jörgensen voegt er evenwel aan toe, dat zij ondanks haar opvallend uiterlijk zonder grens in Ceratium horridum Gran en C. macroceras schijnt over te gaan.

In tegenstelling van Ceratium horridum en longipes, waarvan de armen gewoonlijk sterk bedorend zijn, is deze soort glad gezoomd of slechts matig met dorentjes gewapend.

101. *Ceratium macroceras* Ehr.

Claparède et Lachmann, Etudes sur les Infusoires et les Rhizopodes, 1858—59, I, Pl. 19, fig. 1.

In het noordwestelijk deel van het gebied (H 2—H 6) is zij ten allen tijde aan te treffen, het minst talrijk in den voorzomer (Mei, Juni); het maximum valt in den nazomer. Op station H 1 een enkele maal in Augustus en November; nu en dan ook zuidelijk van 53° N.B., maar als regel daar ontbrekend. Cleve heeft ze slechts éénns bij Den Helder waargenomen (Okt. '98, r.). In de Waddenzee en de Zuiderzee ontbrekend.

102. *Ceratium tripos* Nitzsch

Cleve, Report on the phytoplankton collected on the expedition of H. M. S. »Research" 1896, 15th Ann. Report of the Fishery Board of Scotland, 1896, III, bl. 301, fig. 1.

Heeft dezelfde verbreiding als C. macroceras met eveneens een maximum in het vroege najaar. Bij Den Helder werd zij door Cleve nooit gevonden evenmin als door mij; ontbreekt ook in de Wadden- en de Zuiderzee.

103. *Dinophysis acuminata* Cl. et L.

Jörgensen, Protophyten u. Protozoen im Plankton aus der norw. Westküste, Bergens Mus. Aarbog, 1899, n°. 6, bl. 30, Pl. I, fig. 7—9.

Zeldzaam; in de Noordzee buiten het kustgebied; Aug., Nov.

104. *Dinophysis acuta* Ehr.

Jörgensen, Protophyten u. Protozoen im Plankton aus der norw.

Westküste, Bergens Mus. Aarb., 1899, n°. 6, bl. 28, Pl. I, fig. 2.

In alle jaargetijden, met maximum van Aug.—Nov. Tot dusver niet bezuiden de lijn Texel—Hull aangetroffen; noordelijk daarvan soms zeer talrijk; ontbreekt bij Helder, in de Wadden- en in de Zuiderzee.

105. *Dinophysis norvegica* Cl. et L.

Jörgensen, Protophyten u. Protozoen im Plankton aus der norw. Westküste, Bergens Mus. Aarb., 1899, n°. 6, bl. 29, Pl. I, fig. 3—6.

In de Noordzee, in het noordelijke deel, H 2—H 6, soms zeer talrijk, in het zuidelijke deel zeer zeldzaam. Ontbreekt bij Helder, in de Wadden- en in de Zuiderzee.

106. *Dinophysis rotundata* Cl. et L.

Claparède et Lachmann, Etudes sur les Infusoires, 1859, bl. 409, Pl. 20, fig. 16.

In alle jaargetijden, met maximum in den nazomer en herfst.

In het noordelijk deel van het gebied vrij gewoon; hoogst zelden in het plankton van het zuidelijk deel en in de Waddenzee; niet in de Zuiderzee.

107. *Diplopsalis lenticula* Bergh

Bergh, Der Organismus der Cilioflagellaten, Morphol. Jahrbuch, VII, 1882, bl. 244, Pl. 16, fig. 60—62.

In alle jaargetijden; gedurende den zomer niet zeldzaam, reeds in Mei plaatselijk zeer talrijk.

In de Noordzee; bij Helder (Cleve); in de Waddenzee zeldzaam.

108. *Gonyaulax spp.* (uit de Noordzee, fig. 10).

Op de termijnvaarten in alle vier de jaargetijden; alleen in het noordwestelijk deel van de Noordzee (H 2—H 8), maar de vormen zijn klein en kunnen door de mazen van het net gemakkelijk ontwijken.

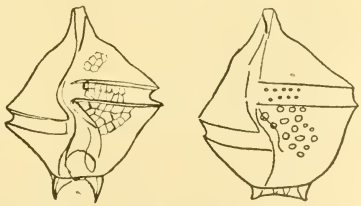


Fig. 10. Gonyaulax spp., 420 ×.
a uit plankton van H 7, l. 64 μ.
b „ „ „ H 1, l. 58 μ.

Er komen twee verwante vormen van dezelfde afme-

tingen voor. De eene (fig. 10*b*) bezit vier antapikale stekeltjes, waarvan de twee buitenste kort en stevig, de twee middelste veel kleiner en vaak lastig te zien zijn. De celwand vertoont onregelmatig rondachtige veldjes (die in de dwarsgroef het aanzien van poren verkrijgen) met een naar verhouding zeer dik netwerk van lijsten.

De andere (fig. 10*a*), waarbij de dwarsgroef hetzelfde verloop heeft, wijkt, wat de bouw van den celwand aangaat, aanmerkelijk van de eerste af. De beide uiterste antapikaalstekels zijn veel langer en slanker dan bij de vorige vorm, de beide middelste slechts zwak ontwikkeld. De geheele celwand (ook de dwarsgroef) is met onregelmatig veelhoekige veldjes bedekt; het tusschen liggend lijstennet is dun.

Voor de Noordzee worden opgegeven twee vormen met antapikaalstekeltjes, G. spinifera Cl. et L. en G. polyedra Stein.

109. *Gonyaulax sp.* (uit de Zuiderzee).

Deze voor ons gebied mij alleen uit de Zuiderzee bekende Gonyaulaxsoort is vermoedelijk identisch met de Gonyaulaxsoort, die door Levander als Peridinium sp. voor het plankton van de Finsche Golf beschreven werd. (Levander, 1894—95, XII, N°. 2, blz. 50, Pl. II, fig. 21). De afmetingen stemmen ook vrij wel overeen. De Zuiderzeevorm is 34 μ lang, 32 μ breed, de Finsche vorm 39 μ lang, 33 μ breed.

In de Zuiderzee, in den zomer.

110. *Heterocapsa triquetra* Stein

Stein, Der Organismus der Infusionsthiere, Abth. III, 1883, Pl. 3, fig. 30, 31.

In het kustplankton van de Noordzee.

111. *Peridinium conicum* Gran

Gran, das Plankton des norwegischen Nordmeeres, 1902, bl. 189, fig. 14.

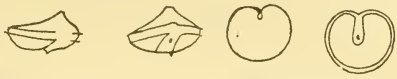
De typische P. conicum komt waarschijnlijk het geheele jaar door voor; in de Noordzee vrij algemeen; bij Helder niet ongewoon, althans in den zomer; in de Waddenzee zeldzaam, doch nog in De Meer voorkomend.

Voor een variëteit houd ik den vorm, die in Juli en Sept. in het Zuiderzeeplankton vrij veel voorkwam in gezelschap van alleen echte Zuiderzeevormen.

Fig. 11. Peridinium conicum var., 420 ×.

Deze onderscheidt zich van de typische Per. conicum door de vollere gedaante, de geringere grootte (l. 56 μ), het breedere achtereinde en den vorm der antapicaalstekeltjes (zie fig. 11). (Ook in de Waddenzee?).

112. *Peridinium decipiens* Jörg. (non Ostenfeld) (fig. 12).



a *b* *c* *d*

Fig. 12. Peridinium decipiens Jörg (non Ost.), 240 ×.
a half van terzijde gezien;
b van de buikzijde gezien;
c van de apicale zijde gezien;
d van de antapicale zijde gezien.

Jörgensen, Protophyten u. Protozoen im Plankton aus der norwegischen Westküste, Bergens Mus. Aarbog, 1899, n⁰. 6, blz. 40.

Een kleine Peridiniumsoort, die ik in de Noordzee zeldzaam in Febr. en Nov., bij Helder eveneens zeldzaam in Nov. aantrof, voldoet, wat de afgeplatte vorm en de sterk excentrische apicaalopening betreft, in allen deele aan de beschrijving, die Jörgensen van zijne soort decipiens geeft. De Peridinium, door Ostenfeld als Peridinium decipiens Jörg. var. curvipes Ost. vermeld en afgebeeld (1903), kan onmogelijk identisch zijn met de soort van Jörgensen.

De afmetingen van twee Noordzeeexemplaren waren in μ: br. 56, d. 48, h. $<$ 40. Het Heldersche exemplaar was 40 μ br., 35 μ d.; dit was dus aanmerkelijk kleiner, maar week overigens in gedaante niet af.

113. *Peridinium depressum* Bail.

Schütt, die Peridineen der Planktonexpedition, I, 1895, Pl. 13, fig. 22—24, 43 (als P. divergens var. fide Jörgensen).

In de Noordzee in alle jaargetijden; in Juni algemeen en talrijk. Bij Helder zeldzaam, bijna alleen in de zomermaanden; in de Waddenzee dringt zij niet ver door.

114. *Peridinium divergens* Ehr.

Schütt, die Peridineen der Planktonexpedition, I, 1895, Pl. 13, fig. 43[18] (als P. divergens var. fide Jörgensen).

In Maart, Aug. en Nov., gewoonlijk niet talrijk.

Niet in het kustgebied en de Waddenzee.

115. *Peridinium globulus* Stein

Stein, der Organismus der Infusionsthiere, III, 2, 1883, Pl. 9, fig. 5—8.

In Aug. 1903, zeldzaam op H 3 en H 5.

116. *Peridinium Granii* Ost. (in mscr.)

Gran, das Plankton des norwegischen Nordmeeres, 1902, bl. 188, fig. 13 (als Peridinium sp.).

In de Noordzee, in Augustus, niet algemeen.

117. *Peridinium oceanicum* Vanh.

Vanhöffen, Grönland Exped. d. Gesellsch. f. Erdkunde zu Berlin, Bd. II, 1, 1897, Pl. 5, fig. 2.

Zeldzaam; in de Noordzee, bij Helder, bij Wieringen; waarschijnlijk het gansche jaar door.

De exemplaren van Helder en de Waddenzee wijken in vorm aanmerkelijk van de Noordzeeexemplaren af. Bij deze zijn de beide antapikale uitsteeksels bijna gelijk van vorm en grootte, en, vrij dicht bij elkaar verloopende, recht naar achteren gericht; bij gene is het rechteruitsteeksel veel forscher dan het linker en de afstand ertusschen is aanzienlijk grooter. Ik heb evenwel te weinig cellen van elk der beide verscheidenheden gezien om het bestaan van overgangen buiten twijfel te kunnen stellen.

118. *Peridinium ovatum* Pouchet

Schütt, Die Peridineen der Planktonexpedition, I, 1895, Pl. 16, fig. 49.

Van Maart tot November, het talrijkst in Mei en Juni.

In het geheele Noordzeegebied; bij Helder; in de Waddenzee slechts weinig ver doordringend.

119. *Peridinium pallidum* Ost.

Ostenfeld, Phytoplankton from the Sea around the Faeröes, 1903, bl. 581, fig. 130 en 131.

In de Noordzee van Mei tot Augustus; in Juni talrijk.

120. *Peridinium pellucidum* Bergh

Bergh, der Organismus des Cilioflagellaten, Morpholog. Jahrbuch, VII, 1882, bl. 277, fig. 46—47.

In de Noordzee in alle jaargetijden; bij Helder en in de Waddenzee (bij Wieringen) zeldzaam.

121. *Peridinium pentagonum* Gran

Gran, das Plankton des norwegischen Nordmeeres, 1902, bl. 190, fig. 15.

In de Noordzee niet algemeen verbreid en steeds zeldzaam, in Febr., Maart, Mei en Nov.; bij Helder, zeldzaam in het najaar; in de Waddenzee bij Wieringen in Oktober.

122. *Peridinium Steinii* Jörg. (incl. *Per. pedunculatum* Schütt?)

Stein, Der Organismus der Infusionsthiere, III, 2, 1883, Pl. 9, fig. 9—14, (als P. Michaelis fide Jörgensen).

In 't algemeen zeldzaam van Maart tot Nov.; ik vond ze bijna uitsluitend buiten het kustgebied. Slechts eenmaal kwam ze in een planktonmonster van de Waddenzee (bij Wieringen) voor; bij Helder nog niet aangetroffen.

123. *Peridinium sp.*

In het Noordzeeplankton komt een Peridiniumsoort voor, die groote gelijkenis vertoont met de Peridinium decipiens Jörg. var. curvipes Ost. (1903, blz. 581, fig. 128). Evenmin als deze varieteit heeft ook de bedoelde soort iets met de Peridinium van Jörgensen te maken.

Zij wijkt van de door Ostenfeld afgebeelde vorm af door het ontbreken van het rechter antapikale stekeltje. Een uitstekende, gekromde lijst is evenwel voorhanden.

Niet algemeen en zeldzaam, in Aug. en Nov.

124. ? *Peridinium sp.* (fig. 13).

In het Zuiderzeeplankton komt in den zomer een kleine Peridinee voor. Alleen reeds wegens haar kleinheid (h. 24, br. 26 μ) kan zij niet anders dan zeldzaam in de monsters zijn. De cel is ongeveer even hoog als breed, cirkelrond in dwarsdoorsnede; het apikaalverlengsel is zeer kort, antapikale stekels zijn niet aan-

Fig. 13. ? Peridinium sp., 420 ×; uit de Zuiderzee.

wezig, wel een vleugel aan de linkerkant van de lengtegroef. De dwarsgroef is onduidelijk, breed, ondiep met weinig uitstekende randen en ligt in een horizontaal vlak.

Schaalstructuur onbekend.

125. *Prorocentrum micans* Ehr.

Stein, der Organismus der Infusionsthiere, III, 2, Pl. I, fig. 1—12.

Van Februari tot November; in het kustgebied van de Noordzee en bij Helder.

In Febr. op H 9 naast nog beschaalde ook vrije protoplasten zonder celwand, waarvan de chromatophoren tot een dichte klomp in het midden opgehoopt zijn, waardoor een breede zoom van chromatophorenvrij, gekorreld plasma overblijft. Twee dergelijke zwermstadien waren gedeeltelijk met elkaar versmolten, zonder dat het uit te maken viel of daarmee een copulatie ingeleid of een deeling voltooid werd.

126. *Protoceratium reticulatum* Cl. et L.

Bergh, Der Organismus der Cilioflagellaten, Morphol. Jahrbuch, VII, 1882, bl. 242, Pl. 14, fig. 36.

Zeer zeldzaam in de planktonmonsters van de Noordzee.

127. *Pyrophacus horologium* Stein

Stein, der Organismus der Infusionsthiere, III, 2, 1883, Pl. 24, fig. 1—13.

In alle jaargetijden, het talrijkst in den zomer. In de Noordzee; bij Helder en in de Waddenzee.

De door Stein reeds waargenomen enkysteering, waarbij binnen het tamelijk dikke, rondachtig afgeplatte kapsel één of twee protoplasten liggen, is een zeer gewoon verschijnsel. Soms bevinden zich alle of bijna alle exemplaren in een monster in ingekapselden staat, wat ook Stein bijv. bij Helgoland waarnam.

Van een voorkomen van meer dan vier sporen binnen een kapsel wordt door Stein noch door Schütt gewag gemaakt. In plankton van November waren cellen, die 8 en 16 naakte sporen bevatten, aanwezig; zweepharen kon ik niet onderscheiden.

Incertae sedis

128. *Hexasterias problematica* Cleve

Cleve, The Plankton of the North Sea, etc., 1900, K. Sv. Vet. Akad. Handl., Bd. 32, n⁰. 8, bl. 22, fig. 6.

In de Noordzee, zeldzaam.

129. *Trochiscia brachiolata* (Möb.) Lemm.

Möbius, Syst. Darstellung der Thiere des Plankton, 5ter Bericht d. Komm. z. Wissensch. Unters. der deutschen Meere, 1887, bl. 124, Pl. 8, fig. 60, 61 (als Xanthidium brachiolatum).

In de Noordzee.

130. *Trochiscia Clevei* Lemm.

Cleve, The Plankton of the North Sea, etc., K. Sv. Vet.-Akad. Handl., 1900, Bd. 32, n⁰. 8, bl. 21, fig. 5 (als Xanthidium hystrix).

In de Noordzee, niet algemeen.

Phytoflagellata

131. *Phaeocystis globosa* Scherffel

Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, N. F. Bd. IV, 1900, Pl. I.

Deze phytoflagellatenvorm speelt in het plankton van de zuidwestelijke Noordzee een belangrijke rol. Zij begint in Febr. of Maart in het plankton te verschijnen, bereikt in Juni haar maximum om in Juli en Aug. wederom volkomen te verdwijnen. In Oct. en Nov. treedt een tweede generatie op, maar in niet zoo groote talrijkheid als in het voorjaar.

Haar karakter is zuiver neritisch; in het noordwestelijk deel van het Noordzeegebied bv. kan zij in het voorjaar volkomen ontbreken.

Bij Helder; in de Waddenzee.

132. *Coccolithophora pelagica* (Wall.) Lohm.

Lohmann, Die Coccolithophoridae, Archiv für Protistenkunde, Bd. I, bl. 138, Pl. 5, fig. 58*a* en *c*.

In Febr. 1904 vond ik volkomen gave cellen van deze algensoort in het plankton van H 1 en H 9; vooral in dat van het

laatste station was zij vrij talrijk. De vangsten hadden met het net, dat steeds voor vertikaalvisscherij aangewend was, plaats gehad. Onder het mikroskoop gezien schemerden de chromatophoren groengeel door de kalkschaal heen en na oplossing daarvan bleef het protoplasma met de twee duidelijke chromatophoren en een (in ongekleurden toestand) zeer onduidelijk zichtbare kern over. Op het oogenblik, dat zij gevischt werden, waren de cellen stellig nog levend geweest. Zoo talrijk als toen en in dien toestand heb ik ze na dien tijd niet meer waargenomen. Wel vond ik na dien tijd, tot in Nov. toe, nu en dan uiterlijk gave cellen, doch zij waren dan steeds leeg. Coccolithen, de afzonderlijke kalkplaatjes, waaruit de schaal is samengesteld, waren in het plankton van de zuidwestelijke Noordzee in een aantal monsters te vinden, ondanks de zeer geringe afmetingen. Ook in de Waddenzee trof ik ze een enkele maal aan. Op de hulsjes van Tintinnopsis ventricosa vond ik nu en dan zoo'n kalkplaatje vastgeplakt tusschen de overige vreemde lichaampjes, waarmee de hulsjes bekleed waren.

Ook in de Duitsche Bocht is de aanwezigheid van Coccolithen vastgesteld.

Ostenfeld (1904) heeft aangetoond, dat Coccolithophora in het plankton van den Noord-Atl. Oceaan algemeen en talrijk voorkomt. In de noordelijke Noordzee tusschen Schotland en Noorwegen kon hij ze evenwel in dienzelfden tijd, op gelijke wijze visschende onder aanwending van hetzelfde instrument, dat in den Noord-Atl. Oceaan gebruikt was, niet vinden.

Silicoflagellata

133. *Dictyocha fibula* Ehr.

Möbius, Syst. Darstellung der Thiere des Plankton, 5ter Bericht d. Komm. z. wiss. Unters. d. deutschen Meere, 1887, bl. 122, Pl. 8, fig. 51, 52.

In Febr., Mei en Nov., zeldzaam.

In de Noordzee, tot dusver alleen op de stations H 2 tot H 7.

134. *Distephanus speculum* Ehr.

Möbius, System. Darstellung der Thiere des Plankton, 5ter Bericht

d. Komm. z. Unt. d. deutschen Meere, 1887, bl. 122, Pl. 8, fig. 48—50 (als Dictyocha spec.).

Deze sierlijke flagellaat komt in alle vier de jaargetijden voor, maar alleen in het najaar vrij gelijkmatig verspreid; zoo ontbrak zij in Nov. 1903 op geen der stations van de termijnvaart en was toen tevens talrijker dan in den overigen tijd van het jaar het geval pleegt te zijn. Vaak vindt men alleen de skeletten in het plankton.

In het geheele Noordzeegebied; in de Waddenzee.

135. *Ebria tripartita* Schum.

Möbius, Syst. Darstellung der Thiere des Plankton, 5ter Bericht d. Komm. z. wiss. Unters. d. deutschen Meere, 1887, bl. 122, Pl. 8, fig. 53—59 (als Dictyocha fornix).

Deze Silicoflagellaat, die langen tijd alleen voor de Oostzee bekend was, vond ik in het Septemberplankton van de Zuiderzee, waar zij toen vrij algemeen voorkwam. In Juli bij Helder, zeldzaam.

Overigens vind ik ze nog opgegeven voor de Belgische kust en het Kattegat.

Haar afmetingen (grootste doorsnede $\pm 30\,\mu$) laten toe, dat zij licht door de mazen van het netgaas heenslipt.

Het voedsel bestond uit Diatomeeën; eenmaal zag ik een naar verhouding vrij groote cel van Thalassiosira excentrica in het lichaam opgenomen, in alle andere gevallen waren het de gepaard voorkomende celletjes van een kleine Diatomeeënsoort (zie systematische lijst: ? Hyalodiscus spec.).

Foraminifera

136. *Pulvinulina*

Van het planktonische genus Pulvinulina komen een (of meer?) soorten in het Noordzeeplankton voor, maar nooit anders dan in weinige exemplaren. De eenige door mij gedetermineerde soort was *Pulvinulina Menardi* d'Orb.

Radiolaria

137. *Acanthometron sp.*

Acanthometriden komen nu en dan in het Noordzeeplankton

voor, bijv. in Febr. zeldzaam tusschen Doggersbank en Eng. kust; een enkele maal (in Nov.) talrijk in het Holl. kustgebied.

138. *Plagiacantha* (*Plectophora*) *arachnoïdes* Cl. et L.

Claparède et Lachmann, Etudes sur les Infusoires et les Rhizopodes, 1859, bl. 402, Pl. 22, fig. 9.

In de Noordzee, zeldzaam in Maart en November.

Tintinnodea

139. *Amphorella subulata* Ehr.

Möbius, Syst. Darstellung der Thiere des Plankton, 5ter Bericht der Komm. z. wiss. Unters. d. deutschen Meere, 1887, bl. 120, Pl. 8, fig. 34.

Van Juli tot Nov.(—Jan.); in de Noordzee, bij Helder en in de Waddenzee.

140. *Amphorella Steenstrupii* Cl. et L.

Daday, Monographie der Fam. der Tintinnodeen, Mitth. Zool. Stat. Neapel, Bd. 7, 1886—87, bl. 537, Pl. 18, fig. 9.

In de Noordzee (Aug., Nov.), steeds zeldzaam in het N. W. deel; niet bekend van Helder of de Waddenzee.

141. *Codonella Jörgensenii* Cleve

Cleve, The Plankton of the North Sea and the Skagerak in 1900, K. Sv. Vet.-Ak. Handl., Bd. 35, n°. 7, bl. 22, met figuur.

Deze in 1900 door Cleve uit plankton van de zuidelijke Noordzee nieuw beschreven soort heb ik een paar maal vrij talrijk in het plankton aangetroffen. Het hulsje bestaat uit een woonkamer, een met een drietal ringen voorziene hals en een zeer klein, toegespitst aanhangsel. De ring, die de grens tusschen hals en woonhuis aangeeft, is scherp geteekend; onder deze is soms nog een zwakke ring zichtbaar. Celwand niet volkomen glad, heel onduidelijk en zwak streperig-geaderd.

Afmetingen in μ: l. 65—75; grootste br.: 52—55; br. mond: 42—45; hoogte hals: 10.

In de Noordzee op de Doggersbank in Juni niet zeldzaam; in de Waddenzee benoorden Wieringen in Sept. (talrijk) en Oct.

142. *Cyttarocylis serrata* Möb. (fig. 14).

Möbius, Systematische Darstellung der Thiere des Plankton etc., 5ter Bericht der Komm. z. wissensch. Unters. d. deutschen Meere, 1887, bl. 120, Pl. VIII, fig. 40.

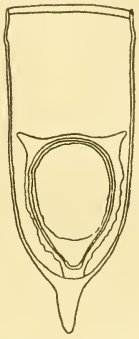


Fig. 14. Cyttarocylis serrata Möb. var. met cyste, 240 ×. Uit plankton van de Waddenzee.

Naar het schijnt komen van deze soort twee, mogelijk zelfstandige vormen voor. De bij Helder meest gewone vorm (fig. 14) kenmerkt zich tegenover den typischen door den ongetanden, geringden mondrand, door de celwandstructuur en door het korte verlengsel. In plaats van de polygonale veldjes, die bij de typische C. serrata de schaalwand versieren en bij 240-malige vergrooting duidelijk zichtbaar zijn, vallen bij dezelfde vergrooting op den celwand van den anderen vorm duidelijke veldjes niet waar te nemen; het hulsje lijkt daarentegen fijn en onregelmatig streperig-geaderd en eerst bij nog sterker vergrooting (± 400 ×) treedt een als puntjes waarneembare, uiterst fijne maasstructuur voor den dag. De driehoekige tandjes, waarmee de mondrand bij de typische vorm bezet is, nam ik bij geen enkel exemplaar, dat de bedoelde streperige schaalversiering vertoonde, waar. Daarentegen bezit hier de gladde mondrand ringen, als regel een tweetal.

In het warme jaargetijde (Juni—Oktober) is de ongetande vorm zeer gewoon in de Waddenzee. De getande vorm trad slechts een enkele maal en steeds in enkele exemplaren op, zoowel bij Helder als in het Eng. kustgebied (H 6).

In September bevatten enkele hulsjes van de ongetande vorm, die toen zeer talrijk in het plankton van de Waddenzee voorhanden was, een cyste (fig. 14). Het ovale, uit grauwgekleurd korrelig protoplasma bestaande lichaam is omsloten door een dik, peervormig hulsel, waarvan het versmalde gedeelte aan zijn uiteinde door een afzonderlijk, dekselvormig stuk gevormd wordt. Het peervormige lichaam ligt in een ruim, dun en geplooid chitinehulsel besloten, dat, smal van onderen, in het midden eenigszins

buikig, van boven in een randstandige zoom verbreed is. Dit zakvormige hulsel is vastgehecht ter plaatse, waar anders de steel van het diertje aan den celwand bevestigd is. Dit en de chitineuze geaardheid der cystenhulsels wijzen m. i. er op, dat men hier met de cyste van Cyttarocylis serrata zelve en niet met een of ander parasitisch organisme te maken heeft. De cyste vertoont overeenkomst met het organisme, dat door Cleve als Fungella arctica beschreven en voor een of andere toestand van een Ciliaat gehouden werd. Bij een der hulsjes was de verdere ruimte met een doorschijnende, grauwgeelachtig gekleurde massa opgevuld. Het hulsje schijnt ten slotte te vergaan.

143. *Cyttarocylis Ehrenbergii* Cl. et L.

Jörgensen, Ueber die Tintinnodeen der norwegischen Westküste, Bergens Mus. Aarbog, 1899, n°. 2, bl. 36, Pl. 3, fig. 31.

Door Cleve werd in het Heldersche plankton een groote Cyttarocylissoort gevonden, van welke hij eene afbeelding, doch geen beschrijving gaf in zijn overzicht van het plankton voor 1898 en die hij aanvankelijk hield voor de door Daday in zijne monografie nieuw opgestelde soort Cyttarocylis Claparèdei, aldus genoemd naar haren ontdekker, Claparède, die ze aan de Schotsche kust waarnam en er een afbeelding van gaf (1863). Claparède beschouwde ze slechts als een geringde varieteit van de door hem en Lachmann beschreven C. Ehrenbergii en liet ze daarom onbenoemd, maar Daday, die een dergelijken, geringden vorm bij Napels vond, welke hij voor de zelfde als de door Claparède afgebeelde varieteit hield, verhief ze tot den rang van soort.

Volgens Daday is C. Claparèdei nauw verwant met zijne C. Markusovszkyi en ook met C. Ehrenbergii Cl. et L. Van gene wijkt zij alleen af door het bezit van een paar ringen onder den mondrand (ook door een iets grooter aantal wimperplaatjes?); de structuur van de schaal is overigens geheel gelijk bij de beide soorten. Van C. Ehrenbergii zouden beide zich onderscheiden, doordat de veldjes op de schaal niet zooals bij C. Ehrenbergii uit onregelmatige en ongelijk groote, rondachtige veelhoekjes bestaat, maar meer regelmatig zeshoekig en ongeveer even groot zijn.

Jörgensen (1899) heeft aan de Noorsche kust Cyttarocylis (Tintinnus) Ehrenbergii, die Claparède en Lachmann bij Bergen ontdekt hadden, daar wederom waargenomen en bespreekt bovendien een door hem var. subannulata gedoopte, geringde verscheidenheid van deze soort, die hij voor identisch houdt met de door Claparède bij Schotland gevonden, boven vermelde varieteit. Zij wijkt alleen af door de aanwezigheid van 3 tot 4 (zelden slechts twee), iets scheeve, door een spiraalsgewijs loopende lijn van elkaar gescheiden ringen aan den mond van het hulsje. Evenals hij deze vorm als een varieteit van C. Ehrenbergii opvat, kan hij in de (Napelsche) C. Claparèdei slechts een analoge verscheidenheid van de overigens gelijke C. Markusovszkyi zien. Hij is evenwel geneigd deze laatste en C. Ehrenbergii voor twee afzonderlijke soorten te houden, vooral verschillend door de afmetingen van het verlengsel.

De figuur bij Cleve (zie boven) vertoont een duidelijke schaalstructuur van onregelmatig veelhoekige, iets ongelijke veldjes, die naar den mondrand toe in grootte afnemen en ten slotte stippelvormig worden. Een vorm met aldus geringd mondstuk en gelijke schaalstructuur trof ik vrij talrijk in het Heldersche plankton aan, zonder twijfel dezelfde als door Cleve is waargenomen. Zijne figuur is dan in zooverre onnauwkeurig, als de wanddikte in werkelijkheid grooter is en de binnenplaat van den wand aan het achtereinde zich niet in het verlengsel voortzet, maar min of meer afgerond eindigt.

In het monster nu, waarin ik deze door haar grootte opvallende Cyttarocylissoort aantrof, kwamen ongeringde exemplaren naast zulke met ringen voor; het aantal van deze ringen steeg meestal niet hooger dan vier, maar enkele hulsjes hadden er meer, tot acht toe. De schaalstructuur van de verschillende individuen met elkaar vergeleken bleek vrij sterk te wisselen; sommige hulsjes vertoonden een netwerk van weinig ongelijke, vrij regelmatigzeshoekige mazen, bij andere verschilden de mazen vrij sterk in grootte van elkaar en hadden dan een meer afgeronden vorm; weer anderen vertoonden een structuur, die tusschen deze beide uitersten het midden hield.

De geringde bezaten tegenover de ongeringde individuen geen doorgaande verschillen in de schaalstructuur. Daar mijns inziens het al of niet geringd zijn in dit geval (men lette bv. op de onstandvastigheid van het aantal ringen) moeilijk als varieteits-, nog minder als soortskenmerk kan gelden, maar waarschijnlijk alleen een individueel of misschien ook een ouderdomsverschil is, beschouw ik alle individuen als tot één soort te behooren en wel tot de oude C. Ehrenbergii, waarvan ik C. Markusovszkyi (met Claparèdei) als een synoniem beschouw. Noch het verschil in schaalstructuur, waaraan Daday het recht ontleende om de soorten van elkaar te scheiden noch de afwijkende vorm van het in grootte en afmetingen zoo uiterst variabele aanhangsel, op welk onderscheid Jörgensen den nadruk legt, schijnen mij de splitsing te rechtvaardigen.

Maten in μ van ex. uit eenzelfde planktonmonster van Helder:

totale lengte:	br. v. d. mond:	l. steel:	wanddikte:	
400	104	65	tot 8	mond ongeringd
335	110			» »
400	120	80		» »
370	90	35	tot 5	» geringd
400	124	75		» »
370	130	50		mond met 6 ringen
320	100			» » 8 »

Bij één ex. telde ik 16 wimperplaatjes.

Deze afmetingen stemmen met die van de twee door Jörgensen gemeten hulsjes volkomen overeen (l. 310 en 398, br. mond: 119 en 112, l. steel: ± 55).

Bij Helder, in Juli.

Een andere Tintinnide, door Cleve in hetzelfde planktonoverzicht van 1898 afgebeeld onder den naam Ptychocylis Ehrenbergii Cl. et L., aan de juistheid van welke determinatie hij echter zelf twijfelde, bleek hem later te zijn Cyttarocylis serrata Möb. Overigens geeft hij in zijn latere planktonoverzichten steeds Cytt. Ehrenbergii op in plaats van C. Claparèdei (1898) en C. Markusovszkyi (1897).

Levander (1894, bl. 88, Pl. 3, fig. 6) vond aan de Finsche kust een leeg hulsje van een Tintinnide, dat hij als tot Cyttarocylis (Tintinnus) Ehrenbergii Cl. et L. te behooren beschouwt. In zijn soort is het een ware reus, l. 1045 μ, br. 238 μ; de mond is niet gezaagd, het achtereinde van het dikwandige hulsje is in een korte, krachtige, licht gebogen spits uitgetrokken (Lev.).

Tintinnus fistularis Möbius (1887, bl. 120, Pl. 8, fig. 38), die o. a. voor het Oostzeeplankton wordt opgegeven, ken ik uit ons gebied niet. Aurivillius (1897) houdt ze voor synoniem met Cyttarocylis Claparèdei Daday. Jörgensen, die ze bij Bergen waarnam, kan ze zoo min met C. Ehrenbergii als met C. Claparèdei vereenigen. Verdere verschillen daargelaten is het geheele hulsje met van voren smalle, naar achtertoe breeder wordende ringen voorzien en is aanmerkelijk kleiner dan de genoemde soorten. Afmetingen bij Möbius l. 210, br. $\pm$ 35 μ; bij Jörgensen l. 160 μ.

144. *Ptychocylis urnula* Cl. et L.

Jörgensen, Ueber die Tintinnodeen der norwegischen Westküste, Bergens Mus. Aarb., 1899, 2, bl. 19, Pl. I, fig. 9.

Tot nog toe alleen in het Noordzeegebied van Maart tot Nov., maar nooit talrijk. Exemplaren, geheel overeenkomende met de forma minor van Jörgensen komen voor naast andere, door kortere woonkamer en langer aanhangsel gekenmerkte hulsjes (Möbius, 1887, Pl. 8, fig. 35).

145. *Tintinnopsis beroidea* Stein

Jörgensen, Ueber die Tintinnodeen der norwegischen Westküste, Bergens Mus. Aarbog, 1899, Pl. I, fig. 5.

Tintinnopsishulsjes, die volkomen overeenkomen met de hulsjes, door Jörgensen (l. c.) afgebeeld, vond ik in het kustplankton in Nov. op H 7 (l. 65, br. 48 μ), en bij Helder (l. 85—88 μ; br. 46—48 μ). (Voor de laatste zie ook Daday, 1887, Pl. 19, fig. 4 en 5).

Tintinnopsisvormen, die meer of minder groote gelijkenis met Tint. beroidea vertoonen, komen vrij dikwijls, maar nooit talrijk in het plankton van het kustgebied en vooral in de Waddenzee en bij Helder voor. Vermoedelijk zijn sommige ervan zelfstandige soorten.

De soort Tintinnopsis beroidea schijnt eenigszins als vergaarbak te dienen, waarin allerlei vormen verzameld worden, die vaak vrij groote, soms heel weinig, een enkele maal in 't geheel geen gelijkenis met Tintinnopsis beroidea van Daday (1887) (op zichzelf ook al een vormenreeks, maar dan toch met enkele, niet te zeer uiteenwijkende hoofdkenmerken!) bezitten.

146. *Tintinnopsis bottnica* Nordq. (fig. 15).

Fig. 15. Tintinnopsis bottnica Nordq., 240 ×.

Nordquist, Bidrag till kännedomen om bottniska Vikens och norra Östersjöns evertebrat fauna, Meddel. af Soc. p. Fauna et Flora fennica, XVII, 1890, bl. 126, fig. 5.

Een Tintinnopsissoort, waarvan vorm en afmetingen overeenstemmen met een door Nordquist in de noordelijke Oostzee ontdekte species, komt in de zomer- en najaarsmaanden (Juli, Sept., Oct.) algemeen in het Zuiderzeeplankton voor en is ook uitsluitend tot de Zuiderzee beperkt; in de Waddenzee trof ik er nooit een enkel individu van aan.

Levander (1894—95) noemt de schaal buisvormig, naar achteren toe lang uitgetrokken, het achtereinde zelf in de regel schijfvormig afgestompt. Dit laatste kenmerk nu wordt door Nordquist niet vermeld noch in de figuur aangegeven en bij tallooze Zuiderzeeexemplaren heb ik van deze verbreeding van het achtereinde nooit iets waargenomen. Nordquist geeft als maten op: l. 140, br. 20 μ; Levander: l. 203, br. 25 μ. Voor een aantal hulsjes uit het Zuiderzeeplankton wisselde de lengte tusschen 130 en 192 μ, de breedte van den mond tusschen 24 en 30 μ. Het uiteinde was 5 μ dik. Dit klopt met de maat van de kleinste doorsnede der Oostzeeexemplaren, die volgens de figuren van Nordquist en Levander $\pm$ $^1/_5$ van de breedte van den mondopening (20—25 μ) bedraagt. De tijd van haar optreden en voorkomen in de kustzee bij Helsingfors (Juli—Oktober) stemt overeen met dien, waarin zij in de Zuiderzee gevonden wordt.

De Tintinnus pellucidus van Cleve (Plankton collected by the Swedish Expedition to Spitzbergen in 1898, Kongl. Sv. Vet.-Ak.

Handl., Bd. 32, n°. 3, 1899, bl. 24, Pl. I, fig. 4), die door Jörgensen (1899*a*) met de Tintinnus (Tintinnopsis) bottnicus van Nordquist tot één soort vereenigd werd onder den naam van Leprotintinnus bottnicus, is een geheel andere soort. Men vergelijke slechts de afbeeldingen en beschrijvingen van Nordquist en Levander met de afbeelding van Cleve en de beschrijving bij Jörgensen! Cleve (1901, bl. 123, noot 2) zegt dus ten onrechte, dat zijne soort (Tintinnus pellucidus) gebleken is dezelfde te zijn als T. bottnicus Nordq. of Leprotintinnus bottnicus Jörgens., maar zonder vreemde aangehechte lichaampjes.

147. *Tintinnopsis campanula* Ehr.

(incl. Tintinnopsis cincta (Cl. et L.) Dad. en Tintinnopsis Bütschlii Dad.).

Daday, Monographie der Familie der Tintinnodeen, Mittheil. Zool. Stat. Neapel, Bd. VII, 1886–87, bl. 556—558, Pl. 20, fig. 4, 5 (T. Bütschlii), fig. 6—8 (T. cincta), fig. 9, 11, 13, 15 (T. campanula).

De voor de Waddenzee en het kustplankton kenmerkende T. campanula-cincta-Bütschliigroep is vooral vertegenwoordigd door vormen, die de meeste overeenkomst vertoonen met de fig. 9 en 11 van Pl. 20 in de monographie van Daday. Daarnaast treden ook exemplaren op, die door de in verhouding tot de lengte smallere en meer cylindervormige hulzen en door de zwak uitgebogen mondrand meer gelijkenis met de afbeeldingen van T. cincta (vooral met fig. 7 en 8) bezitten. Het zeldzaamst zijn de vormen met een zeer breeden zoom (fig. 13 en 15). De meeste hulsjes zijn in de voorste helft met een aantal even wijde ringen voorzien. De graad van duidelijkheid is bij de verschillende individuen evenwel zeer ongelijk, zoodat er tusschen (? schijnbaar) ongeringde en sterk geringde exemplaren alle mogelijke overgangen bestaan.

Een enkele maal trof ik een hulsje met uitgebogen mondrand en afgerond uiteinde, dat naar den vorm overeenkomt met *Tintinnopsis Bütschlii* Dad. (l. c. fig. 4), maar ervan afwijkt door het gemis van ringen, waardoor het dus tot Tintinnopsis cyathus nadert.

In het Holl. kustgebied der Noordzee en in de Waddenzee;

Oosterschelde (Redeke). Ontbreekt bij zoutgehalte beneden ± 15 ‰.

In alle vier jaargetijden met een minimum in den voorzomer.

148. *Tintinnopsis Lobiancoi* Dad.

Daday, Monographie der Familie der Tintinnodeen, Mitth. Zool. Stat. Neapel, Bd. VII, 1886—87, bl. 553, Pl. 19, fig. 27.

In het plankton van Den Helder in October, zeldzaam (levend!) l. 156—170 μ; br. 44—45 μ.

149. *Tintinnopsis tubulosa* Lev.

Levander, Ueber das Herbst- und Winter-Plankton im Finnischen Meerbusen und in der Alands-See, 1898. Acta Soc. pro F. et Fl. fennica, XVIII, n°. 5, bl. 18, fig. 4 en 5.

Een in het plankton der Wadden- en Zuiderzee vrij algemeen voorkomende soort is zonder eenigen twijfel identisch met de door Levander t. a. pl. afgebeelde en beschreven soort, die reeds vroeger door Nordquist (1890, als Codonella ventricosa Cl. et L.), in de zee rondom Finland ontdekt was. Levander onderscheidt twee vormen, forma *a* en *b*, waarvan de laatste de meest gewone is in de Oostzee; dit geldt ook voor ons gebied.

In den zomer en het najaar is de soort bij ons vrij algemeen voorhanden, maar ook in Februari trof ik nog enkele exemplaren aan. Voor de Finsche kust geeft Levander op Mei tot October; maar ook in den winter, wanneer de zee langs de geheele kust een dikke ijsbedekking droeg, kon hij nog enkele levende exemplaren uit gaten in het ijs visschen.

Voor de forma *b* geeft Levander de volgende maten op: l. 81—119 μ, br. 46—56 μ; br. woonkamer: 51—58 μ. Bij een aantal exemplaren uit de Zuiderzee vond ik de volgende maten: l. 100—136 μ; br. 50—68 μ; br. woonkamer: 52—80 μ.

150. *Tintinnopsis ventricosa* Cl. et L.

Daday, Monographie der Familie der Tintinnodeen, Mitth. Zool. Stat. Neapel, Bd. VII, 1886/87, bl. 559, Pl. 20, fig. 19, 20.

Tintinnopsis ventricosa is de gewoonste Tintinnide uit het Noordzeeplankton en is in alle maanden aan te treffen. Een bepaald minimum of maximum in talrijkheid van voorkomen valt met zekerheid niet aan te geven.

In de Noordzee; in de Waddenzee tot in de Meer.

Opmerkelijk is, dat men alle individuen, naar de lengte van de woonkamer gerekend, in twee groepen kan onderbrengen, bij een waarvan de normale lengte (der woonkamer) 48—50 μ, bij de andere ± 80 μ bedraagt.

In onderstaand tabelletje zijn de maten van 92 individuen, willekeurig uit verschillende planktonmonsters gekozen, samengebracht:

μ.	35—39	40—44	45—49	50—54	55—59	60—64	65—69
	2	9	14	15	2	1	0

μ.	70—74	75—79	80—84	85—89	90—94	95—99
	4	5	32	6	1	1

De grootste breedte der woonkamer wisselt bij de kleine vorm van 28—45 μ, bij de groote van 64—80 μ. De afwijkingen van de gemiddelde grootte komen bovendien veelal voor bij exemplaren, die van de typische gedaante der ventricosahulsjes eenigszins afwijken. Zoo waren de meeste hulsjes met een lengte van ± 75 μ minder buikig en aan het achtereinde stomper dan gewoonlijk afgerond.

Andere verschillen, hetzij in schaalstructuur of in voorkomen naar plaats en jaargetijde, heb ik niet kunnen vaststellen.

Entz geeft voor ex. van Napels op: l. 55, gr.br. 40 μ, Daday voor dezelfde vindplaats: l. 36—40 μ, gr.br. 27—36 μ. Volgens Imhof (1886) bereiken de ex. uit de lagunen van Venetië gelijke afmetingen als die van Napels (vid. Entz), terwijl de door Fol bij Villa franca gevonden hulsjes aanzienlijk grooter waren.

Aan de Noorsche kust bij Bergen schijnt alleen de groote vorm voor te komen. Jörgensen (1899) zegt althans, dat de Noorsche vorm aanzienlijk grooter is dan die, welke Daday en Entz gevonden hebben. Als lengte geeft hij op: 86—88 μ, als breedte: 60—65 μ.

Op de schalen bemerkte ik een paar maal (ook eens bij Helder) coccolithen van Coccolithophora pelagica Lohm. tusschen de kwartskorreltjes.

151. *Tintinnopsis sp.*

In het Zuiderzeeplankton komen met kwartskorreltjes dicht

bekleede hulsjes voor, die vermoedelijk een Tintinnopsissoort toebehooren. In vorm doen zij op het eerste gezicht denken aan Tint. ventricosa, maar bij nadere beschouwing blijken zij van deze af te wijken door den vorm en de structuur van den hals, die in 't algemeen weinig smaller dan de woonkamer is en minder scherp ervan is afgezet dan bij Tint. ventricosa. De hals mist de gladde, onbekleede ring aan de basis, vertoont dezelfde bekleeding van *grove* korreltjes als het overige gedeelte van het huisje en is ongeringd of zwak geringd.

152. *Tintinnopsis sp.* (fig. 16).

Een zeer kleine Tintinnopsissoort (ik vond alleen ledige hulsjes) komt in de zomermaanden in het Zuiderzeeplankton voor. Vorm en afmetingen zijn standvastig; de hulsjes zijn ongeveer tweemaal zoo lang als breed, cylindrisch van vorm, het achterste derde gedeelte in een stompen spits versmald. De bedekking met zeer kleine kwartskorreltjes is niet heel dicht. Ringen zijn niet waar te nemen. Afmetingen: 28 bij 15 μ.

Fig. 16. Tintinnopsis sp., 240 ×.

153. *Tintinnopsis sp.* (fig. 17).

Hulsjes van een kleine Tintinnopsissoort, die in vorm en afmetingen weinig varieeren, komen soms vrij talrijk in het plankton van de Noordzee voor. Ook bij Helder vond ik dergelijke huisjes, die vermoedelijk tot dezelfde soort terug te brengen zijn.

Fig. 17. Tintinnopsis sp., 240 ×.

De hulsjes zijn dicht met kwartsbrokjes, enz. bekleed. De grootste breedte ligt gewoonlijk voor het midden; naar den mond toe is het hulsje iets versmald, in de meeste gevallen is evenwel geen duidelijke afscheiding tusschen woonkamer en hals aanwezig. Het achtergedeelte is geleidelijk versmald of parabolisch toegespitst. Ringen zijn niet waar te nemen. De lengte der Noordzeeexemplaren wisselt van 54 tot 66 μ, de breedte van den mond van 24 tot 28 μ.

Levander (1899—1900, bl. 18, fig. 2 en 3) geeft onder den naam van Tintinnopsis beroidea afbeeldingen van een door hem in de Finsche Golf en de Alandszee gevonden Tintinnopsishulsjes,

die de grootste overeenkomst met de door mij gevondene vertoonen; ook de lengte (54 μ) stemt overeen.

Van de typische, vingerhoedvormige van voren overal even breede hulsjes van Tintinnopsis beroidea (z. a.) is deze Noordzeevorm steeds gemakkelijk te onderscheiden.

Cystoflagellata

154. *Noctiluca miliaris* Sur.

Stein, der Organismus der Infusionsthiere, III, 2, 1883, Pl. 25, fig. 2—7.

Noctiluca treedt zelden buiten het kustgebied op, maar komt daarin het geheele jaar door voor; het maximum valt in den zomer, maar reeds in Februari en nog in Nov. kan men ze in aanzienlijke hoeveelheid aantreffen.

In de Noordzee, de Waddenzee; een enkele maal bij Urk (Juli); Oosterschelde (Redeke).

Coelenterata

155. *Aglantha rosea* Forbes

Forbes, A monograph of the british naked-eyed Medusae, 1848, bl. 34, Pl. I, fig. 2.

De eenige representant van de Trachymedusen in ons gebied kan in de vier jaargetijden voorkomen.

In haar verspreiding schijnt zij beperkt tot het noordelijk deel.

156. *Campanularia pelagica sp. n.* (fig. 18).

Trophosoom. Kolonie *niet vastgehecht*, *losdrijvend* (*planktonisch*), teer gebouwd, witachtig van kleur en doorschijnend, $^1/_2$—2 cM. groot. Uit een romdom gesloten, bolvormigen voet, waarvan de doorsnede ± 0,2 mM. bedraagt, verspreiden zich in verschillende richtingen een beperkt aantal (2—5) enkelvoudige of schaars en onregelmatig vertakte hoofdstammen, die voor het grootste gedeelte glad zijn en slechts aan den voet, onder de hydrotheek en op een of twee tusschen gelegen punten ringen [1]) vertoonen; de

1) Het aantal ringen onder de hydrotheek bedraagt als regel twee (fig. 18 *b*); bij uitzondering is het grooter (fig. 18 *a*).

zijtakken bezitten dezelfde verdeeling van ringen als de hoofdstammen.

Hydrotheken klokvormig, slank, naar onderen geleidelijk ver-

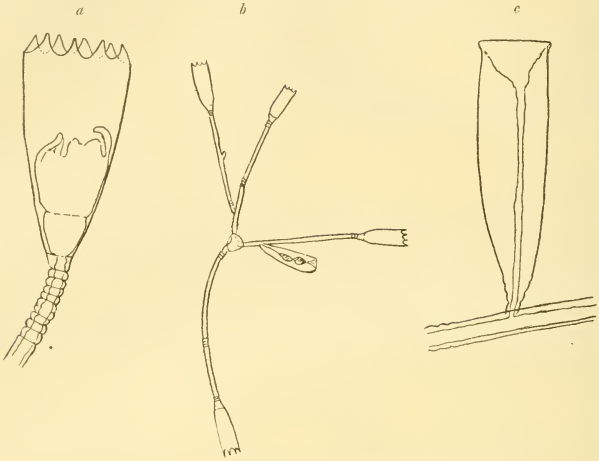


Fig. 18. Campanularia (Clytia) pelagica n. sp.
a een hydrotheek, 50 ×.
b een kolonie met gonangium, 10 ×.
c een gonangium, 50 ×.

smald, 0,5—0,8 mM. lang, ongeveer $2^1/_2$ maal zoo lang als breed, met een achttal driehoekige tanden, die door breede geronde insnijdingen gescheiden zijn; tanden spits met de uiterste top afgerond. Wand dun, nergens verdikt; basaalruimte geleidelijk in de kelk overgaand.

Polypen met groote kom- of trechtervormige proboscis en 14—16 in één krans geplaatste tentakels.

Gonosoom. Gonangia slank, bijna cylindervormig, glad, van boven dwars afgeknot, aan den top iets versmald, naar onderen in een korten, geringden steel smal uitloopend, gewoonlijk aan den voet der stammen, doch ook wel hooger op de stammen of op het bolvormige hydrorrhizarudiment ingeplant; blastostyl met meer dan één knop, die zich binnen het gonangium tot medusen ont-

wikkelen. Gonophoren (waarschijnlijk) vrij zwemmende medusen tot het geslacht Phialidium behoorend. (Th. temporarium Browne?)

De ongeslachtelijke generatie van deze Hydroide kan ik met geen der tot dusver beschreven Campanularidenspecies vereenzelvigen. Haar meest in 't oogvallend kenmerk, nl. het ontbreken van een eigenlijke hydrorrhiza en de in verschillende richtingen wijd uitgespreide hoofdtakken, waarvan gewoonlijk een 3- of 4-tal uit een bolvormig voetstuk ontspringen, vind ik voor geen der soorten in de litteratuur vermeld.

Wat de vertakking der kolonies en de vorm en bouw van hydrocaulus en hydrotheken aangaat, vertoont zij o. a. groote overeenkomst met Campanularia (?) gigantea Hincks, Campanularia (?) raridentata Alder, Thaumantias inconspicua Forbes en met Gonothyraea gracilis Sars [1]).

Van alle vier wijkt zij af door het gemis van een kruipende hydrorrhiza en door de planktonische levenswijze; van Campanularia gigantea bovendien door de veel kleinere afmetingen en de scherpere tanden aan den kelkrand, van Gonothyraea gracilis door de ontwikkeling der gonosomen.

In het plankton van de zuidwestelijke Noordzee komen de kolonies van deze hydroidpolyp in den zomer en den herfst (Aug.—Nov.) in aanzienlijke hoeveelheid voor, vooral omstreeks November. Den geheelen winter door, minstens tot in Februari, blijven de polypen in het plankton aanwezig. In Sept. 1904 waren gonangien voorhanden, in Nov. van dit jaar kon ik er, hoewel de kolonies toen blijkbaar veel talrijker waren, geen meer vinden.

In een der gonangien zag ik de bovenste knop tot een meduse ontwikkeld, die kurketrekkervormig opgerolde tentakels bezat, waarschijnlijk twee in getal. Dat de gonosoom werkelijk vrij wordt, heb ik niet de gelegenheid gehad aan levend materiaal na te gaan. Evenmin heb ik omgekeerd de ontwikkeling van de Campanularia uit de eieren eener Phialidiumsoort, die steeds in

---

1) Zie o. a.: Hincks, A History of the British Hydroids, 1868. Hartlaub houdt Thaumantias inconspicua en Campanularia (?) raridentata voor synoniem.

gezelschap van de bewuste polyp optrad, waargenomen. Toch lijkt het mij waarschijnlijk, dat de bedoelde meduse als de geslachtelijke generatie van de planktonische Campanularia beschouwd moet worden. Vooreerst is het bekend, dat enkele Campanulariasoorten vrij zwemmende medusen uit de familie der Eucopiden voortbrengen, en daarom door sommigen tot een afzonderlijk genus, Clytia, samengevat worden. In Nov., wanneer de gonangien verdwenen zijn, vindt men in de planktonmonsters, die de polypenkolonies bevatten, steeds de verschillende ontwikkelingsstadien eener Leptomeduse, tot het geslacht Phialidium behoorende. Het jongste stadium, die ik in het in formol-zeewater gefixeerde materiaal aantrof, was ongeveer 1 mM. groot en bezat vier perradiale tentakels, de aanleg van vier interradiale tentakels en acht otolithenblaasjes; dan volgen stadiën met acht goed ontwikkelde tentakels, enz. De gehoorblaasjes bevatten evenwel geen otolithen meer; de gezwollen tentakelbasis is roodbruin getint. Opvallenderwijze nu vindt men herhaaldelijk een kwalletje met vier (soms ook met acht) tentakels vastgehecht ter plaatse, waar de gonangiën gewoonlijk zitten, d. i. aan de stammen even boven den wortel. Dit wordt gereedelijk verklaard door aan te nemen, dat de kwalletjes, uit de gonangiën voortgekomen, zich in den eersten tijd van hun vrij bestaan met de tentakels aan de moederkolonie vasthouden.

Browne, die zich met de studie der in het Kanaal voorkomende soorten van het genus Phialidium beziggehouden heeft [1]), onderscheidt drie soorten, Ph. Buskeanum, Ph. temporarium en Ph. cymbaloideum. Ik vermoed, dat Ph. temporarium het geslachtsdier der planktonische polyp is. De grootere exemplaren der steeds met de polyp tezamen voorkomende kwallen wijken door de lijnvormige geslachtsorganen van Ph. Buskeanum, door het aantal gehoorblaasjes (meer dan acht) van Ph. cymbaloideum af. De maag vertoont in levenden staat bij opvallend licht een lichtgroene kleur, wat Browne in 't bijzonder voor Ph. temporarium vermeldt. Van de bovenzijde beschouwd ziet men (bij gefixeerd materiaal)

1) Proceedings Zool. Soc., 1896.

de maag bezaaid met kleine zwarte pigmentstippels, die alleen op het kanalenkruis ontbreken. Browne geeft dit voor geen zijner soorten op. In hoeverre het een soortskenmerk is, moet ik in het midden laten.

157. *Hydromedusen*

Verschillende soorten van Hydromedusen komen in het plankton van de Noordzee en de Waddenzee voor. De bestemming van het materiaal is evenwel nog niet zoo ver gevorderd, dat een eenigszins volledige lijst gegeven kan worden.

Ctenophora

158. *Beroe cucumis* Fabricius

Vanhöffen, Ctenophoren in: Nordisches Plankton, XI, 1903, bl. 7, fig. 16.

In de Noordzee, zoowel 's winters als 's zomers. In den zomer zijn zeer groote exemplaren (± 8 cM.) niet zeldzaam in de vangst der netten, waarmee naar vischlarven gevischt wordt.

159. *Bolina infundibulum* Fabricius

Vanhöffen, Ctenophoren in: Nordisches Plankton, XI, 1903, bl. 5, fig. 11.

In Juni op de Bruine Bank (H 12) talrijk.

160. *Pleurobrachia pileus* Flem.

Vanhöffen, Ctenophoren in: Nordisches Plankton, XI, bl. 3, fig. 4—6.

Deze bij Den Helder zeer gewone Ctenophore wordt in alle jaargetijden in het geheele Noordzeegebied gevonden. In de Waddenzee dringt zij tot in De Meer door; Oosterschelde (Redeke). In de Zuiderzee heb ik ze nog niet gevonden.

Bryozoa

161. *Cyphonautes*

Claparède, Beobachtungen über Anatomie u. Entwicklungsgeschichte wirbelloser Thiere, 1863, Pl. 18, fig. 15—18 (als »Cyphonautes compressus Ehr., eine Acephalenlarve").

De planktonische larven van het geslacht Membranipora zijn

bijna ten allen tijde in het plankton van de Noordzee en de Waddenzee aan te treffen; in de Zuiderzee trof ik ze nog niet aan. Omtrent het al dan niet voorkomen van kolonies van een volwassen Membraniporasoort in de Zuiderzee heb ik geen opgave kunnen vinden. In de Oostzee is Membranipora pilosa var. membranacea Smitt tot aan de Finsche kust verbreid.

Rotatoria

162. *Synchaeta spp.*

In de Zuiderzee vormen enkele Synchaetasoorten een voornaam bestanddeel van het plankton. Ook in de Waddenzee en bij Den Helder komen deze planktonische Rotatoren voor. In de Noordzee zijn zij veel zeldzamer. Op H 5 trof ik in Nov. Synchaeta triophthalma Lauterborn in een enkel exemplaar aan.

Vermes

163. *Sagitta bipunctata* Q et G.

Grassi, I chetognati, in: Fauna u. Flora des Golfes von Neapel, Mon. V, 1883, bl. 13, Pl. I, fig. 4.

Het geheele jaar door is deze Chaetognathensoort (de eenige, die in ons gebied voorkomt) aan te treffen, in Mei en Juni, naar het schijnt, zeldzamer dan in de overige maanden.

In de Noordzee algemeen; in de Waddenzee (in De Meer niet geregeld); dringt de Zuiderzee niet binnen; Oosterschelde (Redeke).

164. *Tomopteris helgolandica* Greeff

(Keferstein, Einige Bemerkungen über Tomopteris, Archiv für Anat. u. Physiol., 1861, Pl. IX). Vrij zeldzaam in de Noordzee (tot het noordwestelijk gedeelte van het Noordzeegebied beperkt?).

165. *Autolytus prolifer* Müll.

O. F. Müller, Zoologia danica II, bl. 15, Pl. 52, fig. 5—7.

In het plankton van de Noordzee; nooit talrijk. Ook met de grootere netten worden altijd maar weinige exemplaren buit gemaakt.

Crustacea

166. *Acartia bifilosa* Giesbr.

Giesbrecht, Pelagische Copepoden, 1892.

Een typische brakwatervorm; sterk euryhalien. Met Temorella hirundoides Nordq. de eenigst voorkomende planktoncopepode in de Zuiderzee, waar zij steeds zeer talrijk is. Ook in de Waddenzee komt zij geregeld voor. Op de Oosterschelde (Redeke).

In het Eng. en Holl. kustgebied hoogst zelden; eens op H 15 (S = 34,99).

Spermatophorendragende wijfjes in Januari, April, Oktober, November en December.

N.B. Alle Acartia's met »Stirnfäden" heb ik tot deze soort gebracht. *Acartia intermedia* Poppe (1887) schijnt mij toe geen recht van bestaan te hebben. Exemplaren uit planktonmonsters van het Haringvliet waren door Dr. Hoek (1899) als zoodanig bestemd.

167. *Acartia Clausii* Giesbr.

Giesbrecht, Pelagische Copepoden, 1892.

Zeer algemeen in de Noordzee; in de Waddenzee veel minder algemeen, alwaar A. discaudata Giesbr. en A. bifilosa Giesbr. op den voorgrond treden; ontbreekt in de Zuiderzee. Door Redeke op de Oosterschelde gevonden.

Het minimum schijnt in den winter (Februari) te vallen. In Juni spermatophoordragende wijfjes; in Nov. zag ik een vrouwelijk exemplaar, bij hetwelk op de grens van derden en vierden thoraxring een ei in den eileider zichtbaar was.

168. *Acartia discaudata* Giesbr.

Giesbrecht, Pelagische Copepoden, 1892.

Een brakwatervorm, die ik een enkele maal zeldzaam in het Engelsche kustgebied, in de Waddenzee gedurende den zomer talrijk aantrof.

In September de meeste ♀♀ met spermatophoren.

169. *Acartia longiremis* Lillj.

Giesbrecht, Pelagische Copepoden, 1892.

Deze soort is minder algemeen dan A. Clausii en wijkt in haar verspreiding opmerkelijk van deze af. Ik trof ze in alle vier de jaargetijden aan, maar de plaatsen, waar zij voorkwam, liggen alle in het noordwestelijk deel van het gebied. Van Helder ken

ik ze niet, maar Cleve geeft op, dat hij ze er eens (in Juli) heeft aangetroffen. Ontbreekt verder ook in de Wadden- en de Zuiderzee.

In Mei was in het plankton van H 2 een wijfje aanwezig, dat een leege spermatophoor droeg.

170. *Anomalocera Patersonii* Templ.

Giesbrecht, Pelagische Copepoden, 1892.

Niet algemeen; waarschijnlijk alleen in het noordwestelijk deel van het Noordzeegebied verspreid.

171. *Calanus finmarchicus* Gunner

Giesbrecht, Pelagische Copepoden, 1892.

Deze soort, met de veel zeldzamere Anomalocera Patersonii de grootste onzer copepoden, is in de Noordzee het geheele jaar door aanwezig en algemeen verspreid. Het Waddengebied schijnt zij bestendig te mijden; zelfs bij Helder is zij tot dusver niet in het plankton gevonden.

Zooals ook bij andere Calaniden het geval kan zijn, zijn ook hier de mannetjes veel zeldzamer dan de wijfjes, maar zij komen toch zoowel 's winters (Febr.—Maart) als 's zomers (Aug.—Sept.) voor.

De vraag of Calanus helgolandicus Cls. als eene zelfstandige soort naast Cal. finmarchicus beschouwd moet worden (zie hierover G. O. Sars, 1902, Copepoda, blz. 11), schijnt nog niet tot volledige oplossing gebracht te zijn.

Uit het onderzoek van een paar manlijke exemplaren bleek de volkomen overeenstemming tusschen het 5de pootpaar daarvan met dat van C. helgolandicus Cls.

172. *Candacia pectinata* Brady

Sars, An Account of the Crustacea of Norway, vol. IV, Copepoda, 1903, bl. 135, Pl. 91 (als C. armata Bck.).

Zeer zeldzaam, in de zuidwestelijke Noordzee; in Febr. en Maart.

173. *Centropages hamatus* Lillj.

Giesbrecht, Pelagische Copepoden, 1892.

C. hamatus komt in alle maanden voor; een minimum schijnt in Februari voorhanden te zijn. Wijfjes met spermatophoren werden in Maart, April, Juni en Aug. aangetroffen.

In het geheele Noordzeegebied; in de Waddenzee; Ooster-

schelde (Redeke). Zij kwam bij Lemmer voor bij een zoutgehalte van 14,27 $^0/_{00}$.

174. *Centropages typicus* Kröyer

Giesbrecht, Pelagische Copepoden, 1892.

Deze soort is lang niet zoo algemeen als C. hamatus, maar komt toch bijna het geheele jaar door voor; in groote hoeveelheid trof ik ze nooit aan.

In het geheele Noordzeegebied; bij Helder (Cleve); zeer enkel in het noordelijk deel der Waddenzee.

175. *Corycaeus anglicus* Lubb.

Giesbrecht, Pelagische Copepoden, 1892.

In alle vier de jaargetijden, maar op een enkele uitzondering na steeds zeldzaam. Een ♀ met eierzak in Augustus.

In de Noordzee; bij Helder (Cleve).

176. *Cyclopina littoralis* Brady

Giesbrecht, Mittheilungen über Copepoden, 12. Mitth. Zool. Station Neapel, Bd. 14, 1901, bl. 43, Pl. 3, fig. 1—13.

Deze kleine Cyclopide is gewoonlijk zeldzaam in de planktonmonsters voorhanden, zoodat zij licht aan de waarneming ontsnapt. Een enkele maal trad zij evenwel plaatselijk in noemenswaardige hoeveelheid op, zoo b.v. in Maart en November. In het winterhalfjaar (Nov.—Mei) schijnt zij algemeener voor te komen dan in den zômer. Wijfjes met eierzak kwamen in Maart en November voor.

In de Noordzee; in de Waddenzee (?).

177. *Euterpe acutifrons* Dana

Giesbrecht, Pelagische Copepoden, 1892.

Deze Harpacticide was in den zomer vóór Augustus niet in het plankton aan te toonen; maar in September is zij reeds talrijk aanwezig. Na Maart is zij wederom volkomen uit het plankton verdwenen. Wijfjes met eierzak waren van Sept. tot Febr. te vinden.

Deze soort is een echte kustcopepode, die in 't algemeen benoorden de lijn H 1—H 8 niet voorkomt, in het zoute middenbekken van de zuidwestelijke Noordzee buitengewoon talrijk kan

zijn. Aan den anderen kant bevolkt zij ook het brakwatergebied van de Waddenzee, waar zij tot in den ingang van de Zuiderzee gevonden wordt zonder evenwel in de laatste verder binnen te dringen; Oosterschelde, Redeke. Bijna zonder uitzondering treedt zij in gezelschap van Oithona nana op.

178. *Isias clavipes* Bck.

Giesbrecht, Pelagische Copepoden, 1892.

In alle vier de jaargetijden; in Augustus soms vrij talrijk en meer algemeen verbreid dan in den overigen tijd van het jaar, als wanneer zij zeldzaam is.

In het geheele Noordzeegebied; niet gevonden bij Helder of in de Waddenzee.

179. *Labidocera Wollastoni* Lubb.

In alle jaargetijden, maar nooit talrijk. In het Noordzeegebied; een enkele maal bij Helder.

180. *Microsetella atlantica* Br. & Rob.

Giesbrecht, Pelagische Copepoden, 1892.

In Febr., Aug. en Nov., gewoonlijk zeldzaam; in Nov. een enkele maal talrijk. Alleen in het noordwestelijk deel van het Noordzeegebied, (H 2—H 7); zij komt dus in verspreiding vrijwel met Oithona similis overeen.

181. *Oithona nana* Giesbr.

Giesbrecht, Pelagische Copepoden, 1892.

O. nana is in alle maanden aan te treffen, zeer sporadisch van April tot Juni, dan in Juli talrijker, van Aug. tot Maart overvloedig. Eierdragende wijfjes en losse eierzakken van Augustus tot Februari.

Het is een sterk euryhaliene soort, die in de zuidwestelijke Noordzee tusschen de Holl., Belgische en Eng. kusten voorkomt. Langs de laatste heb ik ze evenwel nooit noordelijker dan H 8 aangetroffen en ook zuidelijk van H 8 schijnt zij in de onmiddellijke nabijheid van de kust te ontbreken. In het noordelijk deel van het Noordzeegebied wordt haar plaats ingenomen door O. similis. In de Waddenzee is zij algemeen verbreid; in de Zuiderzee ontbreekt zij. Op de Oosterschelde het geheele jaar door (Redeke).

182. *Oithona similis* Claus

Giesbrecht, Pelagische Copepoden, 1892.

In tegenstelling van de voorgaande soort is O. similis een planktonvorm, die in het middenbekken van de zuidwestelijke Noordzee en langs de Holl. kust niet voorkomt, maar op de stations H 2 tot H 6 op acht achtereenvolgende termijnvaarten op geen enkel daarvan ontbrak. In dat gedeelte van het Eng. kustgebied, waarin H 7 gelegen is, kwam zij slechts nu en dan en steeds zeldzaam voor; éénmaal ook op H 1. Bij Helder ontbreekt zij evenals in de Wadden- en de Zuiderzee. De opgaven van Cleve omtrent het voorkomen van deze soort bij Helder en in de zuidwestelijke Noordzee gelden niet deze soort, maar Oithona nana.

Wijfjes met eizakjes, die bij deze soort veel langer meegedragen worden en steviger bevestigd zijn, dan bij O. nana, vindt men in alle vier de jaargetijden.

183. *Paracalanus parvus* Claus

Giesbrecht, Pelagische Copepoden, 1892.

Deze soort is het geheele jaar door aan te treffen, in het voorjaar evenwel iets minder algemeen. In Juni vond ik een spermatophoordragend wijfje.

In het geheele Noordzeegebied gewoon; in de Waddenzee minder algemeen, maar toch nog in De Meer; ontbreekt in de Zuiderzee.

184. *Parapontella brevicornis* Lubb.

Giesbrecht, Pelagische Copepoden, 1892.

In Maart, Mei en Nov. in de Noordzee, zeldzaam; niet bekend van Helder en de Waddenzee.

185. *Pseudocalanus elongatus* Bck.

Giesbrecht, Pelagische Copepoden, 1892.

Het geheele jaar door voorhanden. Wijfjes met eierzak zijn bij deze soort geen zeldzaamheid; ik vond ze nl. in Febr., Maart, Mei, Juni, Aug., Nov. en Dec., dus zoowat het geheele jaar door. Het is een der meest gewone copepoden uit het Noordzeegebied; in de Waddenzee minder algemeen, maar nog tot in De Meer doordringend; zij ontbreekt evenwel in de Zuiderzee.

186. *Temora longicornis* O. F. Müll.

Giesbrecht, Pelagische Copepoden, 1892.

In alle maanden van het jaar werd deze soort aangetroffen. In het Noordzeegebied komt zij algemeen verspreid voor en de Waddenzee dringt zij tot in De Meer binnen, maar verdwijnt bij den ingang der Zuiderzee; Oosterschelde (Redeke).

187. *Temorella affinis* Poppe

Poppe, Abh. Wissensch. Verein zu Bremen, VII, 1882, bl. 55, Pl. II.

De echte Temorella affinis Poppe, kenbaar aan haar grootte en de sterk ontwikkelde zijvleugels van het vijfde thoraxsegment, komt in de Zuiderzee niet voor. Bijzonder talrijk was zij in planktonmonsters, die op het Hollandsch Diep en het Haringvliet (van April tot Sept. (Oct.) 1896) verzameld waren. In tegenstelling van Temorella hirundoides is het een zoetwatervorm, die evenwel een geringe graad van brakheid schijnt te kunnen verdragen. Haar vindplaatsen zijn vooral de benedenloop en de monden van groote rivieren.

Voor het plankton van de Oosterschelde geeft Redeke noch deze soort noch Temorella hirundoides op. Sars vermeldt voor Noorwegen alleen de laatstgenoemde.

L. ♀ in April: 1.65 mM.; ♂ 1.5 mM.

L. ♀ in Aug.: 1.0—1.45 mM. (alle gemeten ex. met eierzak); ♂ 1.2—1.3 mM.

188. *Temorella hirundoides* Nordq.

Sars, An Account of the Crustacea of Norway, vol. IV, Copepoda, 1903, blz. 102, Pl. 69 (als Eurytemora hirundoides).

Met Acartia bifilosa is deze soort het geheele jaar door in rijke hoeveelheid in het plankton van de Zuiderzee aanwezig, zoodat dit, wat het Crustaceeënbestanddeel aangaat, veelal bijna uitsluitend uit deze twee soorten bestaat. Eierdragende wijfjes zijn in alle jaargetijden te vinden.

Lengte van wijfjes met eierzak (gemeten van den voorrand van den kop tot de achterrand der furca):

in Juli: 0.82, 0.82 mM.

in Oktober: 0.94, 0.95, 0.95, 1.0, 1.0, 1.15 mM.

Lengte ♂ in Okt.: 1.0 mM.

In de Wadderzee veel minder algemeen en talrijk, op vele punten soms ontbrekend.

189. *Temorella velox* Lillj.

Sars, An Account of the Crustacea of Norway, Vol. IV, Copepoda, bl. 100, Pl. 57 en 58.

Van dezen zoetwatervorm werden in plankton van Oktober uit de Zuiderzee (bij Oosterleek, S = 16.42) een paar vrouwelijke ex. gevonden.

190. *Cirripedienlarven*

Larven van Balaniden treden in het plankton van de Zuiderzee soms talrijk op.

Voor de Zuiderzee is alleen het voorkomen van Balanus improvisus Darwin vastgesteld.

Ook in de Wadderzee en de Noordzee komen de planktonische larvenstadiën van Balanussoorten voor, maar nooit in die hoeveelheid als in de Zuiderzee.

191. *Evadne Nordmanni* Lovén

Lilljeborg, Cladocera Sueciae, Nova Acta reg. Societ. Scientiarum upsaliensis, III, Vol. XIX, 1901, bl. 641, Pl. 86, fig. 4—17.

In het Noordzeeplankton uit ons gebied van Juni—Aug., soms vrij talrijk; in Juni met wintereieren. Zij is ook van Helder bekend.

192. *Evadne spinifera* P. E. Müller.

Lilljeborg, Cladocera Sueciae, Nova Acta reg. Soc. Scient. upsal., III, Vol. XIX, 1901, bl. 647, Pl. 86, fig. 18, Pl. 87, fig. 1—3.

Deze soort vond ik wel bij Helgoland, maar nog niet in ons gebied.

193. *Podon intermedius* Lilljeborg

Lilljeborg, Cladocera Sueciae, Nova Acta reg. Societatis Scientiarum upsaliensis, Ser. III, vol. XIX, 1901, bl. 627, Pl. 84, fig. 8—16, Pl. 85, fig. 1—6.

In de Noordzee in Juni, Juli en Aug.

194. *Podon Leuckartii* G. O. Sars

Lilljeborg, Cladocera Sueciae, Nova Acta reg. Soc. Scient. Upsal., III, vol. XIX, 1901, bl. 636, Pl. 85, fig. 12, Pl. 86, fig. 1—3.

In de Noordzee, in Juni.

195. *Podon polyphemoides* Leuckart

Lilljeborg, Cladocera Sueciae, Nova Acta reg. Soc. Scient. upsal., III, vol. XIX, 1901, bl. 633, Pl. 85, fig. 7—11.

In de Waddenzee en de Zuiderzee; in den zomer en het najaar.

196. *Proto pedata* Leach

Sars, An Account of the Crustacea of Norway, I, Amphipoda, 1895, blz. 646, Pl. 233.

Proto pedata komt in de vangsten van de kleine, fijnmazige netten van Maart tot Nov. in de Noordzee voor, maar niet in het noordwestelijk deel van het onderzochte gebied; Oosterschelde (Redeke); bij Helder. Voor de Waddenzee heb ik ze nog niet opgeteekend; maar eerst de vangsten met een grooter en grover net kunnen de verspreiding ophelderen.

197. *Squilla Desmaresti* Risso.

Th. Bell, History of the Britisch Stalk-eyed Crustacea, 1853, bl. 354 met figuur.

Een stuk of wat niet geheel volwassen individuen van dit in de Noordzee zoo zeldzame dier werden in Sept. 1904 op de Bruine Bank (H 12) verzameld.

De eerste, die het voorkomen van een Squillasoort in de Noordzee vaststelde, was Metzger tijdens de Pommeraniaexpeditie in 1872. Op de Doggersbank (± 54° 18′ N.B., 2° 10′ O.L.) vond hij in Aug. Erichthuslarven eener Squillasoort, die niet nader bestemd kon worden. Eerst in 1902 werd wederom de vangst eener Squillide uit de Noordzee vermeld door F. Jeffrey Bell (On the occurrence of Squilla desmaresti in the North Sea, Journal of the Mar. Biol. Ass. (2) VI, n°. 3, 1902). Het betrof een volwassen exemplaar van Squilla Desmaresti Risso, dat in April 1901 ter hoogte van den Theemsmond (51° 39′ N.B., 1° 41′ O.L.) in 24 vaam water en bij een temperatuur van 52° F gevangen was.

In het Kanaal komt naast Squilla Desmaresti ook nog Squilla mantis voor; larven van deze soorten worden in het Kanaal in den zomer op vele punten aangetroffen (zie Planktontabellen, Aug. 1903, Bulletin voor het Intern. Onderzoek der Zee).

Mollusca

198. *Spirialis retroversa* Flem. = Limacina balea Möll.

G. O. Sars, Mollusca regionis arcticae Norvegiae, 1878, bl. 329, Pl. 29, fig. 2, 3 (Spirialis balea + Spirialis retroversa).

In het noordwestelijk deel van het Noordzeegebied; in de vangsten der grootere netten niet zeldzaam.

Prochordata

199. *Fritillaria borealis* Lohm.

Lohmann, Die Appendicularien der Plankton-Expedition, 1896, bl. 49, Pl. 8, fig. 2, 3—7, 9, 11.

Van Maart tot November, nooit talrijk, door mij aangetroffen; bij Helder. Op de Oosterschelde zeldzaam in den zomer (Redeke).

200. *Oikopleura dioeca* Fol

Lohmann, Die Appendicularien der Plankton-Expedition, 1896, bl. 76, Pl. 16, fig. 1, Pl. 17, fig. 4, 9.

Het geheele jaar door, maar in de tweede helft van het jaar algemeener en talrijker dan in de eerste.

In de Noordzee, de Waddenzee (ook in De Meer bv. in Juli en Okt.); niet in de Zuiderzee. Op de Oosterschelde in de zomermaanden zeer algemeen (Redeke).

201. *Oikopleura labradoriensis* Lohm.

Lohmann, Die Appendicularien der Plankton-Expedition, 1896, bl. 73, Pl. 14, fig. 2, 4, 8, Pl. 15, fig. 1, 2, 5—10.

Behalve de zeer algemeene Oikopleura dioeca heb ik slechts eens een andere Oikopleurasoort gevonden, nl. twee exemplaren van O. labradoriensis Lohm. op H 5 in Mei 1904. Zij waren met het fijnmazige planktonnet gevangen (vertikaalhaal 0—45 M); de vangst van het eiernet hield geen exemplaren in.

II

De verspreiding van het plankton in de zuidwestelijke Noordzee

De grenzen van het Hollandsche onderzoekingsgebied zijn heel in 't algemeen: $54^1/_2°$ N.B. in het noorden, $51^1/_2°$ N.B. in het zuiden, de Engelsche kuststreek tusschen Hull en den Theemsmond in het westen, de meridiaan van 6° O.L. in het oosten. De punten H 1 tot H 9 op het bijgevoegde kaartje van de Noordzee (Pl. VI) duiden de vaste stations der driemaandelijksche termijnvaarten aan. H 10 tot H 19 zijn de plaatsen, waar sedert November 1903 geregeld meermalen in den loop van het jaar visscherijonderzoekingen verricht worden. Bovendien werden op de termijnen de visscherijtochten ook op vele andere punten planktonmonsters gevischt.

Het zuidelijke deel der Noordzee heeft in 't algemeen een diepte, die tusschen 25 en 40 M. ligt; de dieptelijn van 40 M. valt ongeveer met den 54sten breedtegraad samen. Naar de Hollandsche en Engelsche kusten toe loopt de bodem zacht hellend op, zoodat zij omgeven zijn door een meer of minder breede zoom, waar de diepte onder 20 M. blijft.

De oostelijke helft bezit een tamelijk vlakken bodem; in de westelijke helft heeft men in het zuiden een gebied van langwerpigen vorm, waar de diepte tusschen 40 en 50 M. wisselt (Diepwaterkanaal, Deepwaterchannel). Aan de Belgische en Engelsche kusten hebben waarschijnlijk de daar heerschende heftige getijstroomen tot het ontstaan van talrijke zandbanken aanleiding gegeven.

Dat gedeelte van het gebied, dat zich in het noorden aan het 40 M.-plateau aansluit, laat zich naar de diepteverhoudingen in drie deelen scheiden:

een 50 tot 70 M. diep gebied aan de Engelsche zijde, dat zich noordwaarts geleidelijk in het 80 tot 100 M. diepe bekken van de noordelijke Noordzee voortzet;

een middengedeelte, dat de zuidelijke helft van de Doggersbank

omvat en waar de diepte in 't algemeen minder dan 40 M., over groote uitgestrektheden zelfs hoogstens 20 M. bedraagt;

een oostelijk gedeelte met een diepte van 40—50 M., dat zich naar het noorden uitstrekkend tusschen de Kleine Visschersbank en de oostpunt van de Doggersbank in het noordelijke, centrale bekken overgaat.

De beide diepere gebieden, die de zuidwestvlakte van de Doggersbank tusschen zich vatten, zijn door een nauw, maar diep, langs den zuidrand der Doggersbank verloopend kanaal met elkaar verbonden. Dit kanaal heet Outersilverpit (Groot zilverdiep); de diepte stijgt hier tot 60 en 70 M.

In het noordelijke deel van het gebied blijft het zoutgehalte steeds onder 35$^0/_{00}$; op de stations H 2—H 5 werd nooit een zoutgehalte van 35$^0/_{00}$ of nog hooger waargenomen. Integendeel kan het zoutgehalte plaatselijk tot bijna 34$^0/_{00}$ zinken; zoo bedroeg het in Nov. 1903 op H 4 34,16$^0/_{00}$.

In het onder den 53sten breedtegraad zich uitstrekkende gedeelte zijn de verhoudingen van ingewikkelder aard. Het middenbekken daarvan vindt men meestal over geringere of grootere uitgestrektheid met water gevuld, dat een hooger zoutgehalte dan 35$^0/_{00}$, ten deele zelfs van 35,25—35,40$^0/_{00}$ bezit. Deze sterk zouthoudende watermassa's staan òf in ononderbroken verbinding met juist hetzelfde zoutgehalte toonende watermassa's in het Kanaal, òf zij zijn daarvan gescheiden door ruimten, waarin het water een iets lager zoutgehalte bezit. Deze zoutwatertong heeft een noordoostelijke richting, zoodat zij ter hoogte van den 53sten breedtegraad dichter bij de Hollandsche dan bij de Engelsche kust ligt. Boven 54° N.B. en oostelijk van 5° O.L. is zij meestal niet meer bemerkbaar. Naar de tot nog toe verkregen uitkomsten te oordeelen bereikt zij de machtigste ontwikkeling van den herfst af tot in het voorjaar en de samenhang met de overeenkomstige watermassa's in het Kanaal is dan het duidelijkst aan te toonen. Gedurende de zomermaanden daarentegen schijnt de hoeveelheid 35$^0/_{00}$ water veel minder aanzienlijk te zijn en men vindt het dan veelmeer in den vorm van afzonderlijke »eilanden" in het minder zouthoudende water verspreid.

Naar de kusten toe vermindert het zoutgehalte aanmerkelijk en kan tot onder 32‰ zinken; maar men verlieze daarbij niet uit het oog, dat de isohaline van 35‰ tamelijk dicht tot de kust kan naderen, vooral aan den Hollandschen kant en dat het kustwater met een zoutgehalte van 32—34‰ meestal slechts een betrekkelijk smalle zoom vormt. Voor de riviermonden en daar, waar brakwatergebieden met de zee in verbinding staan, gaat de vermindering natuurlijk het verst.

Opvallende verschillen in het zoutgehalte ter zelfder plaatse op verschillende diepten worden in 't algemeen niet gevonden, ook niet op het diepste station H 5 (60—70 M.) Slechts daar, waar de zoutwatertong in het brakke kustwater overgaat, zijn nu en dan grootere verschillen waargenomen, zoo bijv. ter hoogte van Texel: 33,19‰ aan de oppervlakte, 34,85‰ op een diepte van 25 M. Met zoodanige uitzonderingen mag men de watermassa op een willekeurig punt, wat het zoutgehalte betreft, als homogeen beschouwen, en hetzelfde geldt ook voor de Belgische en de in het Kanaal liggende stations. Betrekkelijk de graad van het zoutgehalte toont de zuidwestelijke Noordzee grootere overeenstemming met het Kanaal dan met het Doggersbankgebied.

Laat men de onmiddellijke kustzone buiten beschouwing, dan neemt men een geleidelijke afname der temperatuur van het water in noordelijke richting waar. In de zomermaanden is het verschil in temperatuur tusschen de noorderlijkste en zuidelijkste stations het grootst en kan zelfs 4—5° C. bedragen; het is echter in het najaar reeds tot 2—3° gedaald en neemt nog tot in het voorjaar voortdurend af.

Aan de ondiepe kusten van het vasteland verwarmt zich het water in den zomer en koelt in den winter in veel hoogere mate af dan in de open zee. Het Engelsche kustgebied tusschen H 6 en H 8 daarentegen vertoont eene grootere overeenstemming met het noordwestelijke deel van het gebied, in zooverre als ook in de zomermaanden het water daar een betrekkelijk lage temperatuur blijft behouden. In die gevallen, dat het 35‰-water zich tot aan (en voorbij) H 8 uitstrekt, wordt in het warme jaargetijde ergens

tusschen H 7 en H 8 een vrij plotselinge temperatuurverhooging van 2—3° C. waargenomen (temp. in Nov. 1902: H 7 10,5, H 8 12,1; in Nov. 1903: H 7 10,4, H 8 12,6° C.).

De warmteverdeeling in vertikale richting is in het geheele gebied heel eenvoudig; men mag de waterkolommen op de afzonderlijke punten als homogeen beschouwen. Alleen in het Grootzilverdiep werden in Augustus temperatuurverschillen tusschen oppervlakte en bodem van 1—5° waargenomen. Een spronglaag was daar dit jaar (1904) voorhanden, maar op veel zwakkere schaal dan zooals die zich noordelijk van de Doggersbank in den zomer steeds op een zoo fraaie wijze ontwikkelt. De diepere lagen van het noordelijke Noordzeebekken behouden het gansche jaar door bijna denzelfden lagen temperatuurgraad en alleen de bovenste lagen ter dikte van 15—40 M. verwarmen zich tamelijk gelijkmatig, zoodat het verschil in den warmsten tijd van het jaar 5—6° bedragen kan bij een oppervlaktetemperatuur van 12—13°, terwijl de temperatuursovergang binnen een laag van 1—5 M. hoogte plaats grijpt. In Aug. 1904 lag de spronglaag bij H 3 tusschen 10 en 15 M., met een vermindering van 3°; de temperatuur aan de oppervlakte was 16,8°, op 10 M. diepte 16,5°, op 15 M. 13,5° en aan den bodem (55 M.) 11,5°. De bodemtemperatuur van het noordelijke bekken was dus nog lang niet bereikt.

Overigens heeft de aanwezigheid van een koudere dieptelaag zuidelijk van de Doggersbank geen groot belang, daar deze toestand daar niet regelmatig optreedt en indien aanwezig, slechts in geringe mate ontwikkeld is. Hetzelfde geldt ook van de geheele, zuidoostelijk van de Doggersbank liggende bodemdepressie.

In dit opzicht schijnen mij de temperatuurverhoudingen in het westelijk van de Doggersbank zich uitstrekkende gedeelte van meer belang te zijn. Dit vormt een naar het zuiden uitspringend deel van het noordelijke bekken, waar de diepte voor het totstandkomen van een spronglaag meer dan voldoende is en dat in zijn volle breedte met het hoofdbekken in verbinding staat. Er zijn hier, dus noordwestelijk van H 5, echter geen hydrografische waarnemingen verricht, voorzoover mij bekend is. De Pommerania-

expeditie vond evenwel in den zomer van 1871 daar dicht bij, slechts iets noordelijker, dezelfde lage dieptetemperaturen, zooals zij voor de geheele noordelijke Noordzee kenmerkend zijn. Op een diepte van 20 vadem (36 M.) bedroeg de temperatuur op de volgende drie punten: 55° 43′ N.B., 0° 40′ W.L., 55° 32′ N.B., 0° 10′ O.L., 55° 12′ N.B., 1° 0′ O.L., resp. 7,9°, 7,2° en 7,5° C.

Het noordwestelijke deel van het gebied, in 't bijzonder de strook H 5—H 6, bezit dus niet alleen de laagste oppervlaktetemperaturen, zooals boven reeds vermeld werd, maar staat bovendien zonder eenige belemmering van banken, die de waterbeweging in den weg zouden staan, in verbinding met het koude diepwatergebied van de noordelijke Noordzee. Het zou daarom mogelijk zijn, dat dit laatste in staat was op de samenstelling van het plankton in deze streek zijn invloed te doen gevoelen.

Op de termijnvaarten wordt zooveel mogelijk een vertikaal planktonnet gebruikt; »Stufenfänge" zijn er evenwel niet mee uitgevoerd. Op de overige Noordzeetochten werd het plankton nu eens met het vertikaalnet, dan weer met een horizontaalnet en in het laatste geval slechts aan de oppervlakte gevischt.

De tegelijkertijd met de eier- en broednetten verzamelde vangsten heb ik niet geregeld op hun inhoud nagezien, zoodat van de meso- [1]) en makroplanktonische fauna slechts een onvolkomen beeld gegeven worden kan.

De afmetingen van het vertikaalnet stemmen overeen met die van het middelste quantitatieve planktonnet van Apstein (1896), met dit onderscheid, dat de schuine zijde van het filtreerende net niet 100, maar 90 cM. lang is. Het zijdegaas is door een Hollandsche fabriek geleverd; de mazen zijn vierkant of rechthoekig met een zijlengte van 30—50 μ.

---

1) Schütt heeft in zijne „Analytische Plankton-Studiën", 1892, de planktonorganismen naar de grootte tot drie groepen gebracht, die hij macro-, meso- en microplankton noemt. Fowler gebruikt daarna het woord mesoplankton in een geheel andere beteekenis, nl. ter aanduiding van die organismen, die in de middelste waterlagen der oceanen en diepere zeeën (tusschen 100 vad. beneden de oppervlakte en 100 vad. boven den bodem) leven. (Proc. Zool. Soc. London, 1898, blz. 545, noot 5).

Bij het horizontaalnet bedraagt de doorsnede der opening 40 cM., van het emmertje 5,5 cM.; de lengte der schuine zijde is 85 cM. Het gaas is van Zwitsersch fabrikaat (Müllergaze N° 20).

Men kan de vraag stellen, in hoeverre het met deze netten verkregen materiaal voor een beoordeeling van de geografische verbreiding van het plankton een vertrouwbaren grondslag levert. Reeds Hensen was het bekend, dat van de zeer kleine planktonten slechts een gedeelte van de werkelijk in het zeewater voorhanden individuen in de gewone, uit builgaas N° 20 vervaardigde planktonnetten achterbleef en uit een speciaal daarvoor ingesteld onderzoek van Lohmann (1901) over de grootte van het verlies bleek, dat het builgaas (met gemiddelde zijlengte der mazen van 50—60 μ) enkele vormen volkomen liet doorslippen, van vele andere een grooter of kleiner procentgehalte terug hield, terwijl slechts een betrekkelijk klein aantal soorten in 't geheel niet door de mazen ging.

Evenals bij alle vragen van het planktononderzoek is ook bij de vraag der geografische verspreiding deze onvolkomenheid niet uit het oog te verliezen, maar in zooverre het bij het in dit hoofdstuk te behandelen onderwerp in de eerste plaats gaat om de aan- of afwezigheid van bepaalde organismen aan te toonen, daarentegen de betrekkelijke talrijkheid, waarmee eenzelfde soort in verschillende streken optreedt, eerst in de tweede plaats van gewicht is, zal het verlies eerst dan tot onjuiste gevolgtrekkingen leiden, wanneer het procentgehalte van de in het net achtergebleven individuen eener soort beneden een zekere grens blijft en daardoor de mogelijkheid ontstaat, dat de weinige nog eventueel in het monster voorhanden individuen dier soort over 't hoofd gezien worden.

Is echter eenmaal op grond van proeven de bruikbaarheid van een toestel voor het vangen van een bepaald levensstadium van eenig organisme bewezen, dan mag men in 't algemeen alle met dat toestel verzamelde monsters met elkaar vergelijken om de aan- of afwezigheid, resp. de talrijkheid van het bedoelde organisme vast te stellen.

Aan den anderen kant zoude men de opmerking kunnen maken, dat, zooals LOHMANN ondervonden heeft, met het »Müllergaze N°. 20" nog zoo veel individuen van de kleinere soorten onder de planktonten gevangen worden en dat dus ook aan deze een zij het ook beperkte beteekenis voor de vraag der geographische verspreiding toegekend zou kunnen worden. Men vergelijke bijv. ook, wat HENSEN met betrekking hiervan zegt (1901, bl. 71): »Es fängt das Planktonnetz daher recht gut kleine Organismen nicht allzu abgerundeter Form, aber es fängt davon immer zu wenig. Es fängt auch die Menge der kleinen Organismen nicht proportional, sondern bei kleinem Fang relativ viel weniger, als bei grossem Fang. Die bezüglichen Zählungen halte ich zwar nicht für werthlos, aber sie haben nur geringen Werth. Sie sind Minimalzahlen und stellen das Vorkommen und unter Umständen das Vorkommen in ziemlicher Menge fest."

Deze theoretisch niet vangbare vormen zal ik evenwel onbesproken laten en mij bepalen tot de verspreiding van enkele grootere vormen, voor welke de betrouwbaarheid der opgaven eerst nader onderzocht zal worden.

Met een vergelijking der vangmethoden ten opzichte van de bruikbaarheid voor de verschillende soorten heeft LOHMANN zich bezig gehouden. Zijne eerste onderzoekingen daarover werden in 1899 in Kiel gedaan; in 1900—'01 herhaalde hij de proeven op grootere schaal bij Syracuse. De mazen van het builgaas, dat hij in de Middellandsche Zee gebruikte, waren 70—98 μ lang (in 85 $^0/_0$ der gevallen) bij ongebruikte stukken; door een langer gebruik kan de maaswijdte aanzienlijk verminderen. Van de door LOHMANN verkregen resultaten haal ik de volgende aan: De volwassen metazoën van het plankton worden alle volkomen of bijna volkomen gevangen. In de Kielerbocht leden de copepoden, die verder dan het naupliusstadium ontwikkeld waren, een verlies van $^1/_3$ $^0/_0$, maar deze copepoden waren evenwel lang niet alle volwassen.

Voor de *Tintinnen* is het builgaas N°. 20 in 't algemeen volkomen ontoereikend om eenigszins bruikbare waarden te verkrijgen,

d. w. z. om het werkelijke aantal individuen, dat in de doorvischte waterzuil voorhanden was, ook maar bij benadering te schatten. Echter bleef van eenige soorten een niet al te laag procentgehalte op het builgaas achter, waardoor ten minste de aanwezigheid in het plankton aangetoond kon worden. *Tintinnopsis campanula*, die evenwel beide keeren niet talrijk vertegenwoordigd was, slipte niet door de mazen. Het is dan ook een vorm van tamelijk groote afmeting. De lengte van een aantal door mij gemeten exemplaren wisselde tusschen 120 en 160 μ; de doorsnede van den mond met de breed uitgebogen rand mat van 70 tot 120 μ (gemiddeld 90 μ).

Van de *Diatomeeën* werden voltallig of nagenoeg voltallig gevangen: de groote vormen van *Coscinodiscus* en *Rhizosolenia*, evenals *Triceratium* en groote *Biddulphia's*; onder de *Peridineeën: Ceratium tripos*. Van *Ceratium fusus* wordt 40 tot 50 % teruggehouden. Van *Ceratium furca* slipten bij een maaswijdte van 80 μ alle cellen door het net, maar bij een maaswijdte van $\pm$ 50 μ bleef ruim 16 % ervan over. Een groote vorm van *Peridinium divergens*, in de Oostzee voorkomende, leed geen verlies.

Van *Halosphaera* geeft Lohmann aan, dat vele cellen ervan door de mazen gingen, maar de jongste exemplaren bezaten een doorsnede van niet veel grooter dan 20 μ. Naar Gran (1902) waren de cellen (aan de Noorsche kust) in Augustus 70—160 μ in doorsnede en groeiden langzaam in den loop van de herfst en winter; aan het eind van Januari waren zij 112—296 μ, in April 238—476 μ. In het voorjaar, na afstooting van de oude celwand en vorming van een nieuwe, bereikten zij een doorsnede van 0.5 mM. Daarna gaan zij tot spoorvorming over en daar de sporen en de nog heel jonge, nieuwe celgeneratie te klein zijn om met de gewone planktonnetten gevischt te worden, verdwijnt *Halosphaera* schijnbaar uit het plankton gedurende een gedeelte van den zomer om eerst weer in Aug. te verschijnen.

Bij de door Lohmann verrichte proeven bleek het aangewende builgaas dus bruikbaar (ook bij de hooge filtratiedruk van het experiment, want het water werd eenvoudig door een builgaas-

trechter gegoten) voor alle vormen van het makro- en mesoplankton [1]) en voor de grootere vormen van het mikroplankton.

Wanneer men echter niet volgens LOHMANN's methode te werk gaat, maar in het vrije met betrekkelijk kleine planktonnetten van datzelfde gaas vischt, worden van de grootere vormen van het mesoplankton relatief weinig exemplaren gevangen en wordt van de soorten van het makroplankton bijna nooit een enkel exemplaar buit gemaakt. Dit blijkt het duidelijkst, als men de monsters van kleinere, fijnmazige met die van grootere, grofmazige netten, beide van dezelfde plaats en diepte, vergelijkt en daar, zooals ik reeds boven vermeld heb, slechts de met de fijnmazige netten gevischte monsters geregeld en uitvoerig op hun inhoud zijn onderzocht, heb ik in 't algemeen de grootere vormen van het plankton, evenals de allerkleinste, in het navolgende buiten bespreking gelaten.

Wanneer men een lijst van planktonvormen, die het water van het zuidelijk van den 53sten breedtegraad liggende Noordzeegedeelte bewonen, vergelijkt met dergelijke lijsten voor het noordelijke deel van het Engelsche Kanaal, dan blijkt onder meer het volgende:

1° dat in de noordelijke Noordzee vormen voorkomen, die in het zuidelijke gedeelte en in het Kanaal volkomen ontbreken [2]);

2° dat de noordelijke Noordzee en de westelijke ingang van het Kanaal gemeenschappelijke soorten bezitten (waarvan sommige tot de in beide genoemde gebieden gewone en talrijk voorkomende behooren), die evenwel in het oostelijk deel van het Kanaal en in de zuidelijke Noordzee zoo goed als geheel of zelfs volkomen ontbreken.

Tot de eerste groep van vormen behooren bijv. *Limacina retroversa Flem.* en *Oikopleura labradoriensis Lohm.*

Limacina retroversa Flem. (*Spirialis balea Möll.*) is een noordelijke vorm, die volgens PELSENEER (1888) aan de Europeesche

---

1) Omtrent de beteekenis dezer woorden zie: noot 1, bl. 80.

2) Dat omgekeerd zuidelijke planktonvormen de noordgrens van hun verbreidingsgebied in de zuidelijke Noordzee vinden, komt ook voor. Dit geldt bijv. voor *Squilla Desmaresti Risso*, die in de zuidwestelijke Noordzee zeldzaam is en niet noordelijker dan de Doggersbank gevonden is.

kusten van de Lofoden tot 50° N.B. voorkomt. Zij werd vroeger met een nauwverwante vorm van zuidelijker verspreiding, *Limacina trochiformis d'Orb.*, verward en om die reden houdt Boas de opgaven van Forbes, dat zij bij Ierland op ± 51° N.B. en bij Guernsey gevonden zou zijn, voor twijfelachtig. Volgens de planktontabellen in de Bulletins is zij dan ook nog niet in het Kanaal aangetroffen.

Noordelijk van den 54sten breedtegraad is zij in de Noordzee in alle vier de jaargetijden vrij algemeen verspreid en treedt vaak in groot aantal op; zelfs nog bij Helgoland, dus ver binnen de grenzen van het 40 M.-gebied, werd zij in Mei, Aug. en Nov. aangetroffen. In het Skagerak algemeen, in het Kattegat zeldzamer verschijnt zij evenwel soms nog in de Beltzee en werd zelfs bij Kiel levend gevangen. In ons gebied schijnt zij in haar optreden tot de noordelijke stations beperkt te zijn en haar zuidgrens in de Noordzee ligt tusschen 53 en 54° N.B.

Oikopleura labradoriensis Lohm. is een arktische soort, die in de zeeën rondom Groenland, IJsland en Spitsbergen en aan de Moermankust gevonden is; in het westen van den Atl. Oceaan reikt haar gebied zuidelijk tot aan de noordgrens van den Floridastroom, in den Golfstroom tot ongeveer 60° N.B. Bij den ingang der Noordzee (N. van de Hebriden, dicht bij den rand van het 200 M.-plateau) verdringt zij volgens Lohmann in Mei en waarschijnlijk ook in Februari, Maart en April, de kleinere *Oikopleura dioeca.* Johansen en Levinsen (Jensen, Johansen en Levinsen, 1903) geven ze op voor Skagerak en Kattegat.

De minimaaltemperatuur ligt volgens Lohmann waarschijnlijk onder 0°, de hoogste temperatuur ongeveer bij 12°, maar bij uitzondering werd zij aan den rand van den Floridastroom zelfs bij 20.1° waargenomen. Het zoutgehalte wisselde van 32.08 tot 35.4 $^0/_{00}$.

Slechts eenmaal trof ik deze soort in het plankton aan, in Mei 1904 op H 5. (S aan de opp.: 34.61, t = 6.8° C.; alle lagen bezaten nagenoeg hetzelfde zoutgehalte en gelijke temperatuur). In de vangst van het fijnmazige planktonnet, dat tot op een diepte van 45 M. werd neergelaten, bevonden zich twee exem-

plaren, maar in de monsters, die tegelijkertijd met de eiernetten verzameld werden, en waarin men stellig verwachten zou ze te vinden, kon ik er geen exemplaren van ontdekken. Ongetwijfeld was zij daar ter plaatse dus zeldzaam.

Zooals ik boven reeds vermeld heb, ligt H 5 in dat gedeelte van ons gebied, dat steeds het koudste water bezit en waarvan de gemeenschap met de noordelijke helft van de Noordzee met haar betrekkelijk lage oppervlaktetemperaturen en hare blijvend koude dieptelagen door geen ondiepten belemmerd wordt.

De in de tweede plaats genoemde ervaring, dat namelijk in een gedeelte, dat in hydrographisch opzicht het verbindende lid vormt, waardoor twee andere gebieden geleidelijk in elkaar overgaan, eenige van de voornaamste vormen, die in de beide laatste algemeen zijn, steeds sporadisch optreden of zelfs geheel ontbreken kunnen, leek mij van belang genoeg om er nader op in te gaan.

Vooreerst klopt deze waarneming niet met de stelling van Cleve, dat het kanaal als de weg beschouwd kan worden, waarlangs de *geheele* planktonmassa van zuidelijk-neritische èn *gematigd-atlantische* soorten, die in de Hollandsche, Duitsche en Deensche kuststreek optreden, van *zuidelijke* breedten door de stroomen aangevoerd zouden worden.

In de tweede plaats toont zij aan, hoe voorzichtig men moet zijn met uit de planktonvondsten gevolgtrekkingen te maken ten opzichte van een vraag van zuiver hydrographische aard.

In de derde plaats schijnt zij ons het inzicht in de factoren, die het verschil tusschen twee biogeographische groepen van organismen, nl. neritisch en oceanisch plankton, beter te zullen kunnen verschaffen dan in 't algemeen de verhoudingen op andere plaatsen dit vermogen te doen.

Voor de eerste maal werd mijn aandacht op dit eigenaardig verschijnsel in de verspreiding gericht door het optreden van een tot dien tijd over het hoofd geziene Copepodensoort, *Oithona nana*, in de zuidwestelijke Noordzee [1]), terwijl een tweede, noordelijk van

1) In het plankton van de Oosterschelde was haar voorkomen reeds door Redeke (1902) vastgesteld.

den 53sten breedtegraad en eveneens in het westelijk deel van het Kanaal voorkomende soort, *Oithona similis*, in het tusschenliggende gebied volgens mijne onderzoekingen ontbrak (zie litteratuur 1903). Zooals ik reeds boven zeide, is deze eigenaardige verspreiding in strijd met de opvatting van Cleve.

Gelijk bekend is, wordt volgens Cleve het karakter en de samenstelling van het plankton op een bepaalde plaats, zoo goed als uitsluitend door de daarheenvoerende stroomen bepaald. Zoo bezit b.v. de Noordzee geen planktonorganismen, waarvan de opeenvolgende generaties steeds, zij het ook maar voor een gedeelte, in de Noordzee verblijven, maar al het plankton wordt haar met uit den Atl.-Oceaan komende stroomen toegevoerd. En wanneer in de verschillende jaargetijden andere planktoncombinaties elkaar opvolgen, moet dit als het resultaat van een volledige vervanging der waterlagen door nieuw toegestroomde watermassa's beschouwd worden, welke laatste telkens uit een ander gedeelte van den oceaan met een slechts daaraan eigen flora en fauna afkomstig zijn. Indien dit volstrekt waar was, zou men uit de aard en de samenstelling van het plankton op een bepaalde plaats de oorsprong van het water, waarin dat plankton voorkomt, kunnen vaststellen en de studie van het plankton zou bij de hydrographische onderzoekingen in staat zijn een belangrijke rol te spelen.

Andere planktologen hebben de theorie van Cleve niet in dien omvang willen erkennen; zij gaven wel toe, wat natuurlijk niet geloochend kon worden, dat de stroomen een zekeren invloed op de verspreiding oefenden, maar zonder den graad van dien invloed reeds dadelijk nauwkeuriger te kunnen aangeven, kenden zij aan het plankton ten minste in niet te eng begrensde gebieden een stationair karakter toe en stelden de seizoensveranderingen behalve van lokomotorische werking ook van zuiver biologische factoren afhankelijk. Ik geloof niet, dat de hydrographische kennis van eenig gebied op dit oogenblik voldoende is om met zekerheid aan te geven, in welken graad vernieuwing van de watermassa's jaarlijks plaats heeft en zoo lang de mogelijkheid niet uitgesloten is, dat in de loop van een jaar een zeker gedeelte van het water binnen de

grenzen van zulk een gebied aanwezig blijft, is de voorwaarde voor het voorkomen en optreden van endogene soorten gegeven. Daar nu volgens de beschouwingen van CLEVE de Noordzee geen voorraad van endogene planktonelementen bezit, was hij genoodzaakt de wegen aan te geven, waarlangs het plankton van zijn oceanische oorsprongspunten de Noordzee binnendringt en hij kwam tot de volgende resultaten:

In de Noordzee zelf onderscheidde CLEVE twee gebieden, die door hun plankton van elkaar afweken. Hij noemde het grootste, noordelijke deel naar de Peridinee *Ceratium tripos* (met haar ondersoorten), die daar in den nazomer de hoofdmassa van het plantaardige plankton uitmaakt, het Triposgebied, terwijl het zuidelijk-neritische plankton, dat in tegenstelling van het Triposplankton vooral door het talrijke voorkomen van Diatomeeën gekenmerkt is, boven het 50 M.-plateau, d. w. z. in het oostelijke deel van het Kanaal, tusschen Holland en Engeland en in een breede zoom langs de Duitsche en Deensche kusten tot aan Schagen, optreedt.

Hoezeer deze beide planktontypen ook van elkaar afweken, beschouwde CLEVE ze toch als van eenzelfde planktontype van veel ruimer verspreiding afgeleid, nl. van zijn Styliplankton. Om de geographische verbreiding van deze groep van planktonorganismen kort aan te geven, zou men ze het plankton van den Golfstroom kunnen noemen. Van dit Styliplankton zegt CLEVE (1899, bl. 4):

»It forms a narrow band west of Africa from Cape Verde to Canaries and occupies the triangular space between the Azores, the English Channel and Bermuda. The extent of the region is subject to great variation according to the seasons. In the summer it approaches towards the Färöe Channel (probably also towards Iceland) in a mighty tongue, which sends branches through the English Channel into the German Ocean and around Scotland into the North Sea. When the water enters the North Sea its salinity becomes lowered by admixture of the continental coast-water and, consequently, the plankton becomes also modified. Some of the species die away, others multiply, and thus are originated in the North Sea two important derived styli-planktontypes,

the tripos-plankton in the north and the didymus-plankton in the south."

Cleve beschouwde dus de plantaardige en dierlijke vormen uit het plankton van de zuidelijke Noordzee als ieder jaar van uit de Atlantische Oceaan opnieuw daarheen gevoerd. Volgens deze opvatting zullen dus bv. twee onmiddelijk van elkaar afstammende generaties van een diersoort, die zich jaarlijks slechts eens geslachtelijk voortplant, in den regel niet in hetzelfde gebied kunnen optreden, althans niet in volwassen toestand.

Niet minder beslist uit hij zich in een latere publicatie (1901), The Seasonal Distribution of Atlantic Plankton Organisms. Daarin zegt hij, dat de kustgebieden van den gematigd-atlantischen Oceaan gekenmerkt worden door een aantal vormen, die zich min of meer aan het leven in brakwater aangepast hebben, maar met het Styliplankton verwant zijn; zij vormen te zamen het Didymusplankton of zuidelijk-neritische plankton. »They enter the plankton above the 200 metre plateau, west of the European Continent, and arrive in the spring and the summer through the English Channel into the south part of the North Sea."

Uit een publicatie van het jaar 1902, waarin Cleve het plankton van de Noordzee gedurende het jaar 1900 behandelt, blijkt, dat hij zijne meening over de richting, waarin het zuidelijk-neritisch plankton de vastelandskusten der Noordzee bereikt, gedeeltelijk gewijzigd heeft en nu een dubbele oorsprong voor dit plankton aanneemt. Voor een deel zou het nog den vroeger aangeduiden weg door het Kanaal nemen, maar voor een ander deel zou het van kustplankton afstammen, dat, langs de westkust van Schotland zich ontwikkelend, rondom Schotland en door de Noordzee ten slotte de Hollandsche en Duitsche kusten bereikt. Deze opvatting berustte op de waarneming, dat in planktonmonsters, die in April in het noordelijk deel van de Noordzee verzameld waren, een aantal vormen voorkwamen, gewoonlijk wel is waar in geringe hoeveelheden, die het herfstplankton van de zuidelijke Noordzee uitmaakten. „This does not disprove, that the didymusplankton may originate, in part, in the English Channel, an opinion, for

which a number of facts can be adduced" (l. c. bl. 7). Een van deze feiten vermeldt de schrijver, waar hij het zomerplankton aan een nadere bespreking onderwerpt. Nadat hij eerst een dozijn vormen heeft opgesomd, die voor water met een zoutgehalte van 32.49 tot 33.95 $^0/_{00}$ (het zoog. bankwater, d. i. kustwater) kenmerkend zijn, gaat hij aldus voort: »Most species characteristic for this kind of bank-water are then of southern, in part of oceanic, origin. This indicates that they have been swept from the southern continental coasts by a flow of Atlantic water containing styliplankton. As the characteristic Atlantic species Rhizosolenia styliformis occurred abundantly along the Dutch coast and from there sparingly to the Limfjord, it is evident, that water with styliplankton had been driven through the English Channel" (l. c. bl. 11).

Eene uiting, die betrekking heeft op de snelheid, waarmee naar Cleve de watervervanging in de Noordzee plaats grijpt, vindt men l. c. bl. 12, waar hij zegt, dat er tusschen April en Augustus een volledige wisseling van water in de geheele Noordzee tot stand gekomen is.

Op den grooten invloed, dien volgens Cleve de bodemdepressies Z. en O. van de Doggersbank op de verdeeling van het plankton boven het 50 M.-plateau (en ook op het trekken der visschen) oèfenen, legt Cleve hier den nadruk, waar hij het voorkomen van noordelijke (boreale) soorten in het Didymusplankton van het Skagerak vermeldt. Zijn gedachtengang is de volgende: het Skagerakplankton wordt met den Jutlandstroom van de zuidelijke Noordzee uit aangevoerd. Treft men dus noordelijke vormen in het Skagerak aan, dan moet men daaruit besluiten, dat deze van uit het noordelijk deel van de Noordzee en door de bovengenoemde onderzeesche kanalen naar de vastelandskusten doorgedrongen zijn. Wanneer hij dan ook op een andere plaats in het zelfde werk het *zuidelijke* en het *noordelijke neritische* plankton vermeldt, voegt hij er, rekening houdend met bovenstaande opvatting, aan toe »the two latter constituting together what I have called Didymusplankton"[1]).

1) In een latere publicatie (1903, bl. 21) onderscheidt hij wederom, evenals vroeger, zuidelijk neritisch plankton *of* Didymusplankton en noordelijk neritisch plankton.

Onder de zuidelijke vormen, die hij in Nov. in het Didymusplankton aantrof, kwam evenals in Aug. (l. c. p. 11) de Diatomee *Rhizosolenia styliformis* talrijk voor en daar deze naar de meening van Cleve een oceanische soort van het gematigd-atlantische gebied is, zou dat bewijzen, dat het bankwater langs de vastelandskusten vermengd was geworden met atlantisch water, dat door het Engelsche Kanaal binnengedrongen was. (l. c. bl. 16).

Deze aanhalingen toonen voldoende duidelijk, dat Cleve ter verklaring van het voorkomen niet alleen van neritische, maar ook van oceanische elementen in de zuidelijke Noordzee (van de Hollandsche kust tot aan Schagen) een toestroomen dezer vormen door het Kanaal voor noodzakelijk hield [1]). Ik zal thans trachten aan te toonen, dat deze theorie voor sommige soorten geen geldigheid bezit en in 't bijzonder niet voor de door Cleve vooral genoemde *Rhizosolenia styliformis*.

Oithona similis Cls. Zooals ik reeds boven meedeelde, wordt deze soort in de zuidwestelijke Noordzee volkomen door *Oithona nana Giesbr.* vervangen; Cleve maakte voorheen evenwel geen onderscheid tusschen beide soorten, en zijne vroegere opgaven omtrent het voorkomen van O. similis zijn daarom niet te gebruiken. Reeds in 1903 had ik een voldoende aantal waarnemingen verzameld om de twee gebieden, in elk waarvan een der beide soorten uitsluitend thuis hoort, van elkaar te scheiden door een denkbeeldige lijn, die ongeveer van 53° N.B., 2° O.L. naar 54° N.B., 6° O.L. getrokken kan worden. Noord- en zuidwaarts van deze lijn ligt een strook, waar beide soorten tegelijkertijd optreden kunnen; er is dus een overgangsgebied voorhanden, zooals trouwens ook te verwachten was. Ofschoon ik toenmaals tengevolge van de onvoldoend bekende verbreiding van het Kanaalplankton niet in staat was aan te geven, waar de grenslijn voor het optreden van

---

1) Ook Aurivillius was een aanhanger van deze theorie. In zijne „Thiergeographische Untersuchungen im Skagerak" (1897, blz. 20) schreef hij zijne meening daaromtrent neer in de volgende woorden: „Diese (d. z. de oceanische vormen uit het plankton van den Jutlandschen stroom, die het Skagerak binnendringt) sind Formen des offenen Atlantens;..... ihr Eindringen in die Nordsee-Skagerak wird durch die durch den Englishen Kanal hervordringende Zunge von Golfstromwasser vermittelt."

Oithona similis in het zuiden te plaatsen was, valt uit de thans gepubliceerde waarnemingen van den Engelschen planktoloog, Dr. L. Gough, te zien, dat Oithona similis in het Kanaal oostelijk van het eiland Wight niet voorkomt.

De noordelijke grens heeft ook bij voortgezet onderzoek bewezen als zoodanig recht van bestaan te hebben.

Rhizosolenia styliformis Btw.

Nadat eenmaal voor *Oithona similis* een noord- en een zuidgrens waren vastgesteld, deed zich als vanzelf de vraag voor, of diezelfde of een dergelijke leemte in de verbreiding ook bij andere soorten aangetoond zou kunnen worden.

Het lijkt mij van eenig belang het gedrag van *Rhizosolenia styliformis* ten dezen opzichte nader te bespreken. Hoe kon Cleve tot de opvatting komen, dat de *Styliformis*-voorraad in de zuidelijke Noordzee van uit het Kanaal voortdurend vernieuwd en aangevuld werd? Dat *Rh. styliformis* bei Plymouth tamelijk regelmatig voorkwam, was Cleve uit zijn eigen onderzoekingen van het plankton aldaar bekend; in het plankton van St. Vaast la Hogue (bij Cherbourg), vanwaar hij een groot aantal monsters gedurende 1899 onderzocht, was ze evenwel niet voorhanden.

Het aantal punten beneden 54° N.B. en westelijk van 6° O.L., vanwaar Cleve in de jaren 1897—1900 plankton verkregen heeft, bedraagt 37 en daarvan bevinden er zich 20 beneden den 53sten breedtegraad. Op 5 van de 17 overige (dus tusschen 53° en 54° N.B. gelegen) werd *Rhizosolenia styliformis* gevonden; op de 20 beneden 53° N.B. gelegen punten geen enkele maal.

De monsters van onder 53° N.B. verdeelen zich over de verschillende maanden op deze wijze: Febr. 4, Mei 1, Juni 2, Juli 3, Aug. 4, Oct. 1, Nov. 5; die van tusschen 53° en 54° N.B. als volgt: Febr. 2, Maart 1, April 1, Juni 4, Juli 4, Aug. 2, Oct. 1, Nov. 2. Die verdeeling voor beide groepen is van dien aard, dat daardoor het volkomen ontbreken bezuiden den 53sten N.B.-graad niet verklaard kan worden. Veelmeer is het ook mijn ervaring, dat *Rhizosolenia styliformis* in den regel in de zuidwestelijke Noordzee ontbreekt; slechts bij uitzondering schijnt zij er, trouwens in

geringe hoeveelheid en sporadisch, voorhanden te zijn. Ook bij Helder behoort zij tot de zeer zeldzame verschijningen; CLEVE vond ze in het plankton van de Reede gedurende de jaren 1897—99 slechts in Oct. en Nov. 1898 en dan nog wel »zeldzaam."

Op de lijn H 2—(H 4)—H 5 treedt zij in alle vier de jaargetijden vrij regelmatig over kleinere of grootere uitgestrektheid op en is soms in massa voorhanden. In de buurt van H 1 vond ik ze slechts eens zeer zeldzaam in Mei en evenzoo in de buurt van H 8 in Maart. Zuidelijk van de lijn H 1—H 8 heb ik ze tot dusver niet aangetroffen, ook niet dan, wanneer zij noordelijk van 53° N.B. in groote hoeveelheid voorkwam.

Uit de planktontabellen in de Bulletins (zij zijn tot Febr. 1904 verschenen) blijkt, dat zij in Mei 1903 in het Kanaal niet oostelijk van 3° W.L., in de maanden Februari, Augustus en November 1903 aldaar op geen der Engelsche stations is gevonden; in Februari 1904 was zij zeldzaam op één punt tusschen 0° en 1° O.L. In het Belgische gebied trad zij in Aug. 1903 in enkele exemplaren op een punt tusschen 51° en 52° N.B. op, maar ontbrak in Nov. 1903 en Febr. 1904 volkomen.

Zooals gemakkelijk in te zien valt, stemmen deze nieuwere opgaven voortreffelijk met die van CLEVE overeen, indien men de laatste maar naar de breedtegraden, zooals boven gedaan is, in twee groepen samenvat. De gevolgtrekking schijnt dus niet ongegrond, dat de groote massa's van *Rhizosolenia styliformis*, die zoo vaak in de zuidelijke Noordzee, noordelijk van 53° N.B. aan te treffen zijn, niet van uit het zuidwesten afkomstig zijn, ofschoon de mogelijkheid blijft bestaan, dat nu en dan een betrekkelijk zeer gering aantal individuen door het oostelijke Kanaal en de zuidwestelijke Noordzee hun weg naar het noorden nemen. Men moet dus de *Styliformis*-voorraad in de Noordzee òf als van uit het Noorden aangevoerd òf als in de Noordzee endogeen beschouwen.

Ook onder de *Peridineeën* zijn voorbeelden van zulk een gaping in de verspreiding te geven, zoo b.v. zeer fraai in de *Ceratium*-groep.

Ceratium macroceras Ehr. Ik kies opzettelijk een groote vorm van het ondergeslacht *Euceratium*, omdat juist hiervoor de onder-

zoekingen van LOHMANN de bruikbaarheid der gewone, fijnmazige netten overtuigend bewezen hebben. In het Hollandsche onderzoekingsgebied in *Ceratium macroceras* bijna altijd meer of minder talrijk over de geheele uitgestrektheid van H 2 tot H 6 te vinden; langs de Eng. kust treedt zij onregelmatig op, maar nooit in eenige hoeveelheid van beteekenis en waarschijnlijk niet zuidelijk van de hoogte van Lowestoft, waar ik ze in Sept. en November, dus in het jaargetijde, waarin men ze vooral verwachten zou, miste (S = 34,05 en 34,50); zij ontbrak echter op H 7 en H 8 geheel van Nov. 1903 tot Aug. 1904. Bij H 1 is zij een zeer zeldzame verschijning, wat in nog hoogere mate bij Helder het geval is; de eenige opgave van haar optreden aldaar vindt men bij CLEVE (Oct. '98, r.). Het is zeker geen toeval, dat dit laatste optreden samenviel met de aanwezigheid van de bij Helder even zeldzame *Rhizosolenia styliformis* in diezelfde maand.

De overige opgaven omtrent haar optreden bezuiden de lijn H 1—H 8 zijn de volgende: driemaal trof ik ze aan op H 9, eenmaal bij de Bruine Bank (in de buurt van H 12), eenmaal iets zuidelijk van H 8. In het Belgische gebied werd zij tot nog toe in 't geheel niet waargenomen, in het Kanaal niet oostelijk van 1° W.L., waarbij nog op te merken valt, dat zij niet altijd even ver in het Kanaal doordringt en er in Mei 1903 zelfs geheel ontbrak [1]).

Deze opgaven laten mijns inziens slechts ééne verklaring toe, nl. deze, dat evenzoo als in het geval van *Rhizosolenia styliformis* de Noordzeevoorraad van *Ceratium macroceras* niet of hoogstens in hoogst onbeteekenende graad van het zuiden uit aangevuld wordt. Komt zij ook nu en dan in ons gebied iets zuidelijk van de lijn H 1—H 8 voor, dan is trouwens de mogelijkheid niet uitgesloten, dat deze exemplaren van uit het noorden daarheen gekomen waren, daar in twee gevallen het voorkomen op H 9 met een overigens bijna nooit waargenomen optreden bij H 7 en H 8 samenging.

---

1) In Mei 1904 kwam zij bij den westelijken ingang van het Kanaal vrij algemeen voor, werd naar het oosten toe zeldzamer en oostelijk van E 12 niet meer aangetroffen. Ook in het Belgische gebied kwam zij toen niet voor.

Een bijzonder belangrijk voorbeeld wensch ik nog te besproken, hoewel het betrekking heeft op een planktonalg, de Chlorophyllacee, *Halosphaera viridis*, waarvan ik het optreden in ons gebied nog niet heb waargenomen. *Halosphaera* treedt in de noordelijke helft van de Noordzee vrij regelmatig op, maar haar zuidgrens in de Noordzee ligt nog buiten het Hollandsche gebied. In de hoofdvegetatietijd, den winter en het voorjaar, komt zij aan den ingang van het Kanaal in groote hoeveelheden voor, zoowel aan de oppervlakte als in de diepere lagen, wordt echter naar het oosten toe steeds zeldzamer, totdat zij ten slotte geheel en al uit het plankton verdwijnt, zoodat zij van Febr. 1903—Mei 1904 niet oostelijk van de meridiaan van 0° aangetroffen werd. Ook voor de Belgische stations is zij nog niet opgeteekend.

Deze vier, tot systematisch geheel verschillende groepen behoorende organismen kunnen als typische vertegenwoordigers van een geheele reeks van soorten beschouwd worden, die een overeenkomstige leemte in de verbreiding bezitten. Onder de *Copepoden* zijn het, behalve *Oithona similis*, *Oithona plumifera*, *Microsetella atlantica*, *Acartia longiremis*. Van de grootere vormen zij er hier ook een genoemd, nl. de Trachymeduse *Aglantha rosea*. Naast *Rhizosolenia styliformis* treden vaak *Rhizosolenia semispina* en *Rhiz. alata* zeer talrijk op de noordelijke stations op, en hetzelfde geldt van *Coscinodiscus concinnus W. Sm.* Zoover mijn eigen ervaring gaat, zijn ook *Chaetoceras boreale* en *convolutum* in hun verspreiding tot het noordelijk gebied beperkt.

Ook de meeste *Ceratiën* (*Ceratium bucephalum*, *tripos*, *macroceras*, *longipes typ.*) en de meeste *Dinophysis*-soorten (*D. acuminata*, *acuta*, *norvegica* [1]) vond ik nooit zuid van de lijn H 1—H 8, ofschoon de beide laatste op de noordelijke stations regelmatig optreden, en daar zelfs tot de hoofdvormen van het plankton gerekend moeten worden. Ook in het Kanaal komen zij alle voor.

---

1) De *Dinophysis*-soorten zijn wel vrij klein, maar zoowel met de verticaalnetten als met de horizontaalnetten heb ik ze, althans *acuta* en *norvegica*, somtijds in groote hoeveelheden opgehaald.

Hoe is het ontbreken van al deze vormen in de zuidwestelijke Noordzee te verklaren? Moet men voor alle soorten een algemeen werkende oorzaak aannemen of bestaat de mogelijkheid dat meer dan een factor in die richting werkzaam is? Verder kan men de vraag stellen, of de grens van de verspreiding in het Kanaal door dezelfde oorzaken tot stand komt als die in de zuidelijke Noordzee.

Bij enkele der boven genoemde soorten wil ik de factoren, die men in dit opzicht van invloed zou kunnen achten, en waaronder in de eerste plaats temperatuur en zoutgehalte genoemd mogen worden, na gaan. Ik stel vooraf nogmaals op den voorgrond, dat de oostelijke helft van het Kanaal en de zuidwestelijke Noordzee in hydrographisch opzicht een geleidelijke overgang tusschen het westelijk deel van het Kanaal en de noordelijke Noordzee vormen.

Oithona similis Cls.

Deze Copepodensoort is het geheele jaar door en vaak in groot aantal aan te treffen, niet alleen in de Noordzee tot zuidelijk van 54° N.B., maar ook in het Kanaal, westelijk van het eiland Wight. Wijfjes met eizakken en jonge individuen zijn eveneens in alle jaargetijden voorhanden, zoowel in onze streken, als bijv. ook in de Noorsche Noordzee en in de fjorden van de Noorsche kust (Gran 1902; Nordgaard 1900).

Het is eene kosmopolitische soort, waarvoor Giesbrecht (1902) de volgende vindplaatsen vermeldt: Van de Baffinsbaai, Spitsbergen en de Nieuw-Siberische eil. tot Woodshole en het Eng. Kanaal; Atl. Oceaan tot 33° S, Oostzee, Middell. Zee, Churrucabaai (60° O, 14° N (G.), Behringzee, antarktische Oceaan.

Op de stations H 2 tot H 6 komt zij steeds voor in water, waarvan het zoutgehalte 35 ‰ nooit te boven gaat, vaak evenwel slechts weinig hooger dan 34 ‰ is.

Op het 't dichtst bij de kust gelegen station van die reeks, H 6, waar zij geregeld voorkwam, wisselde het zoutgehalte bij acht driemaandelijksche waarnemingen tusschen 34.07 en 34.63 ‰ (gemiddeld 34.35 ‰). Giesbrecht (1884) heeft haar voorkomen

in de Kieler Bocht vastgesteld, waar het zoutgehalte $\pm$ 15 $^0/_{00}$ bedraagt en Cleve geeft ze voor de Oostzee bij Bornholm op, waar zij, naar het schijnt, in de oppervlaktelagen met S van 7 tot 8 $^0/_{00}$ ontbreekt, maar in de diepte, waar het zoutgehalte tot 16 $^0/_{00}$ kan stijgen, nog aanwezig is. En op dezelfde wijze schijnt zij nog verder oostwaarts, tot in de Bocht van Dantzig, te vinden te zijn. In den Atlantischen Oceaan en bij den westelijken ingang van het Kanaal leeft zij in water met S van minstens 35,25 $^0/_{00}$.

Deze opgaven maken dat de waarde van het zoutgehalte geen voldoenden grond voor het ontbreken van *Oithona similis* oplevert. Want hoewel in het Kanaal het zoutgehalte in oostelijke richting afneemt, is toch die vermindering betrekkelijk zeer gering en behoudt bovendien een groot deel van het water, zelfs tot den 53sten breedtegraad een zeer hoog zoutgehalte.

Haar voorkomen in de Oostzee bewijst overigens, dat de soort een hoogen graad van euryhaliniteit bezit.

Cleve vond ze in het Skagerak ook in de lagen van den Baltischen oppervlaktestroom (S 30,5—34 $^0/_{00}$), op eenige punten zelfs in groote hoeveelheid. Zelfs, wanneer men vooronderstelt, dat zij daarheen slechts uit de diepere, sterker zouthoudende lagen toevallig omhoog gestegen was en eigenlijk alleen in de laatstgenoemde thuis behoort, bewijst zij daarmee toch een tamelijk aanzienlijke en sprongsgewijze verandering van het zoutgehalte goed te kunnen verdragen.

Aan den anderen kant kan ook aan de noordelijke grenslijn, waar het zoutgehalte der beide gebieden slechts verschillen vertoont, die niet grooter zijn dan tusschen de punten onderling, waar zij in het Doggersbankgebied gevonden wordt, het zoutgehalte als zoodanig geen verklaring geven.

De stroomverhoudingen, althans in het Kanaal, doen ook geen oplossing aan de hand. Boven werd er reeds op gewezen, hoe het hooge zoutgehalte van het water in de zuidwestelijke Noordzee verklaard moet worden uit een toestroomen van water uit het Kanaal. Maar met welke snelheid beweegt zich deze stroom

voort? Mag men aannemen, dat de stroomsnelheid zoo gering is, dat de stroom niet in staat is om organismen, zooals Copepoden, die over een zekere mate van eigenbeweging beschikken, mee te voeren in een gebied, waar de levensomstandigheden hun niet passen? Naar de uitkomsten der onderzoekingen daaromtrent te oordeelen, schijnt de grootte der snelheid van den N.O.-waarts gerichten stroom van dien aard te zijn, dat aan zoo iets niet gedacht kan worden. De snelheid toch werd bevonden gemiddeld 5 KM. per dag of 6 cM. per secunde te bedragen, althans in de zuidwestelijke Noordzee [1]). Uit den samenhang van het Kanaalwater met dat van de zuidwestelijke Noordzee volgt zonder eenig voorbehoud, dat de stroomsnelheid in het Kanaal ongeveer dezelfde waarde moet bezitten. Stroomde het water uit de zuidwestelijke Noordzee met een grootere snelheid noordoostwaarts weg dan het van het zuiden uit aangevuld kon worden, dan zou een gedeelte van het water, dat het wegstroomende deel vervangt, uit het noordwesten afkomstig moeten zijn. Dat dit in den regel het geval niet is, bewijst het feit, dat vaak het geheele bekken der zuidwestelijke Noordzee (tot voorbij 53° N.B., met inbegrip van H 8 en H 1) gevuld is met 35$^0/_{00}$ water, zonder eenige onderbreking, die als oorzaak het instroomen van water uit het noordwesten zou hebben. In de zomermaanden schijnt de stroom evenwel het zwakst te zijn, waarschijnlijk ten gevolge van de dan overheerschende oostenwinden. Het ontbreken van *O. similis* blijkt evenwel niet van het jaargetijde afhankelijk te zijn en in het algemeen is de stroomsterkte van dien aard, dat de beperkte mate van zelfstandige beweging, die *Oithona similis* eigen is, niet op kan wegen tegen een meegesleept worden door den stroom.

Bovendien treedt precies hetzelfde verschijnsel op bij vormen, die in hun verspreiding volstrekt afhankelijk zijn van de beweging van het water en die men dan toch in het 35$^0/_{00}$-water zou verwachten aan te treffen. (*Halosphaera*, *Diatomeeën*, *Peridineeën*).

Zoekt men de oorzaak in het gemis van het voor *Oithona*

---

1) Zie o. a.: Van Everdingen en Wind (1904).

similis gepaste voedsel, dan stuit men al dadelijk op de moeilijkheid, dat de kennis van de kleinste vormen onder de planktonten, die het hoofdbestanddeel van de grootere *Protozoën* en vele *Metazoën* uitmaken, nog uiterst gering is. Zij worden met de netten, waarmee *Oithona similis* gevangen wordt, niet opgehaald, wijl zij door de mazen heenslippen, en hun studie vereischt derhalve het gebruik van bijzondere vangmethoden. Met het oog op haar kosmopolitische verspreiding mag men overigens wel aannemen, dat *Oithona similis*, wat den aard van het voedsel betreft, niet al te kieskeurig zal zijn. Zelfs indien bewezen was, dat een of ander organisme, hetwelk *Oithona similis* in het eene gebied uitsluitend tot voedsel verstrekt, in het andere ontbreekt, zou nog geenszins de gevolgtrekking gewettigd zijn, dat juist in dat ontbreken de oorzaak der afwezigheid van *Oithona similis* gelegen moest zijn. Het verschijnsel, dat de aard van het voedsel bij eenzelfde diersoort in verschillende streken sterk uiteen kan loopen, en dat dezelfde individuen naar gelang van de plaats, waar zij zich bevinden, of van het jaargetijde, met verschillend soort van voedsel genoegen nemen, is zoo algemeen, dat het met het oog op het overal voorhanden zijn van uiterst kleine planktonvormen onmogelijk aan te geven is, waarom de eene vorm wel, de andere niet geschikt zou zijn om *O. similis* tot voedsel te dienen.

Het al dan niet voorkomen van bepaalde voedingsorganismen kan bovendien geen invloed hebben op de verspreiding van de planktonische plantvormen en het lijkt veel aannemelijker om het verdwijnen zoowel van de dierlijke als van de plantaardige elementen van het plankton aan één algemeen werkende oorzaak toe te schrijven.

In de voorafgaande regelen heb ik er steeds den nadruk op gelegd, dat de gegeven beschouwingen alleen op de verspreiding van *Oithona similis* als soort, d. w. z. als een geheel van in ieder opzicht volkomen gelijkwaardige individuen betrekking hebben. De algemeene verspreiding van *Oithona similis*, die met recht kosmopolitisch genoemd mag worden, stelt evenwel de vraag op den voorgrond, of men onder dezen naam niet met een verzameling

van rassen te doen heeft, die behalve in geringe morphologische kenmerken ook in physiologisch opzicht van elkaar verschillen. In dat geval toch zou datgene, wat voor het begrip *Oithona similis* als soort geldt, nog niet van toepassing behoeven te zijn op een der rassen. Neemt men nu aan, dat twee zoodanig verschillende rassen in de Noordzee en het Kanaal voorkomen, dan zoude men het verdwijnen van *Oithona similis* in het Kanaal kunnen verklaren b.v. uit de geringe daling van het zoutgehalte aldaar. De aanpassing van het laatstgenoemde ras (hetwelk dan als een in het gematigd deel van den Atlantischen Oceaan thuis behoorend ras beschouwd moet worden) aan een zoutgehalte van $\pm$ 35,25 ‰ als minimum zou dan als zeer strikt opgevat moeten worden. Want niet alleen dat de volwassen individuen niet in water met een zoutgehalte beneden dit minimum blijken te kunnen leven, ook de eieren en de jonge individuen sterven er in af. Dit nu is bij andere soorten niet altijd het geval. Zoo vermeldt NORDENSKIÖLD [1]) dat volwassen individuen van de zoet- en brakwatervorm *Temorella Clausi* stierven bij verhooging van het zoutgehalte tot $2^3/_4$ %. De eieren ontwikkelden zich daarin echter verder, zoodat dus niet het individu, maar wel de soort aan de verandering van het zoutgehalte aangepast was.

De vooronderstelling, dat het in het bovengenoemde geval van *Oithona similis* het zoutgehalte, en wel in 't bijzonder de waarde 35,25 ‰ daarvan zou zijn, die het al of niet voorkomen bepaalt, wordt gesteund door de waarneming, dat ook voor andere planktonvormen deze waarde van het zoutgehalte in oekologisch opzicht als minimumgrenswaarde beschouwd mag worden. Er bestaan een aantal vormen, die voor het oppervlakteplankton van het gematigd en noordelijk atlantische gebied kenmerkend zijn en in het westelijk deel van het Kanaal en noordelijk van Schotland ook nog voorkomen, maar daar streng gebonden zijn aan de aanwezigheid van atlantisch water (S = 35,25 en hooger).

---

1) NORDENSKIÖLD, E., Beiträge zur Kenntniss des Thierlebens in Wassersammlungen von wechselndem Salzgehalt, Öfv. Vet. Ak. Förh., 57, p. 1115—1125 (Referaat in: Zool. Jahresber. Neapel).

Dit is b.v. het geval met de Diatomee Corethron hystrix. In het Kanaal, bij den ingang waarvan zij nog talrijk kan optreden, en eveneens beoosten de lijn Schotland-Shetlandsche eilanden valt haar verbreidingsgebied samen met dat van het atlantische water en verder dan dit zich uitbreidt, komt zij noch in de Noordzee, noch in het Kanaal voor.

De copepode *Metridia lucens Bck.* blijkt in het Kanaal in haar optreden gebonden te zijn aan water met een zoutgehalte boven 35,30 ‰ en haar verspreiding in het Kanaal blijft dus uit den aard der zaak tot het meest westelijke deel beperkt. Zij komt aan de oppervlakte en in de diepere lagen gelijkelijk verspreid voor. Bedraagt het zoutgehalte 35,30 tot 35,55 ‰, dan is zij steeds, vaak talrijk voorhanden, in alle jaargetijden. In water met S onder 35,20 werd zij slechts eens zeldzaam waargenomen en zoowel de plaats, waar zij toen, als die punten, waar zij een enkele maal bij een zoutgehalte van 35,20—35,25 ‰ werd aangetroffen, lagen steeds westelijk van 3° W.L., en dus in de onmiddellijke nabijheid van watermassa's met S van 35.30 en hooger.

Zoekt men de onmiddellijke oorzaak van het afsterven der atlantische organismen in de daling van het zoutgehalte van het atlantische water (min: 35,25 ‰), dan stemt daarmee goed overeen, dat de grens van dit water in 't algemeen samenvalt met de verspreidingsgrens dier organismen.

Gaat men de hydrographische verhoudingen in het Kanaal wat uitvoeriger na, dan blijkt het, dat het ruime westelijke deel steeds gevuld is met water, waarvan het zoutgehalte tusschen 35,30 en 35,50 wisselt; dat van de drie Engelsche stations (E 12, 13, 14), die tusschen Wight en de vooruitspringende landtong van Normandië liggen, het middelste (E 13) een sterk wisselend zoutgehalte bezit, dat slechts een enkele maal boven 35,25 ‰ stijgt, terwijl het bij de op geringeren afstand van de kust gelegen stations (E 12 en E 14) op een enkele uitzondering na steeds onder 35 ‰ blijft, en dat E 21 en E 24 (beide oostelijk van Wight tusschen 0° en 1° W.L. gelegen) gewoonlijk een zoutgehalte boven 35,25 bezitten. Daaruit volgt dat de nauwe door-

gang tusschen 2° en 1° W.L. een vrij plotselinge en aanmerkelijke daling van het zoutgehalte door vermenging met kustwater plaats vindt en dat de massa's atlantisch water, die nog oostwaarts van E 12—E 14 aangetroffen worden, slechts bij gedeelten in dat deel van het Kanaal kunnen binnendringen.

Uit nog uitvoeriger waarnemingen, in dit gebied sedert Juli 1904 een paar maal 's maands gedaan, blijkt, dat de strook Wight—Cherbourg soms volstrekt geen atlantisch water bevat, maar dat zij, wat zoutgehalte (en soms ook wat temperatuur) betreft, een volledige onderbreking vormt in den stroom van atlantisch water.

Komt een atlantisch organisme een enkele maal in het oostelijk deel van het Kanaal voor, dan is het optreden ervan steeds gebonden aan de »eilanden" van atlantisch water, die, bijna onvermengd met kustwater, verder dan gewoonlijk zijn doorgedrongen. Zoo b.v. was de Diatomee *Corethron hystrix* in Nov. 1903 bij den ingang van het Kanaal bij S van ± 35,35 ‰ niet zeldzaam of zelfs talrijk, maar werd niet voorbij 3° W.L. gevonden, behalve (zeldzaam) op één punt zuid van Wight (E 13), waar het zoutgehalte toen 35,29 ‰ bedroeg. In Februari 1904 kwam *Corethron* wederom in den ingang van het Kanaal voor, maar bovendien op een enkel punt oostelijk van Wight (E 21) op een plaats, waar het zoutgehalte tusschen 35,30 en 35,40 ‰ was. *Metridia lucens* werd voorbij Wight slechts eens tusschen 0° en 1° W.L. (E 24) zeldzaam waargenomen, maar het zoutgehalte bedroeg daar toen ook 35,35 ‰.

Uit deze opgaven blijkt, dat uitermate stenohaliene vormen als *Metridia lucens* en *Corethron hystrix* in het Kanaal alleen in het allerzoutste water voorkomen en uit het plankton verdwijnen daar, waar de groote massa van het 35,40 ‰-water geleidelijk met kustwater gemengd wordt, d. i. gewoonlijk voordat de lijn Wight—Cherbourg bereikt is. Andere organismen (bijv. *Oithona similis*) komen nog iets westelijker dan bovengenoemde vormen in het Kanaal voor, n.l. tot op de hoogte van Wight.

Met het oog op de verspreiding van *Corethron hystrix*, die in

het Kanaal uit het plankton verdwijnt en in de Noordzee niet voorkomt, zou de gevolgtrekking niet te gewaagd zijn, dat *Oithona similis*, zoowel in de Noordzee als in het Kanaal, waar zij reeds verdwenen is, voordat het zoutgehalte gedaald is tot een bedrag gelijk aan dat in de Noordzee, door een afzonderlijk ras vertegenwoordigd is.

De grens in de Noordzee zelve zou dan door de stroomverhoudingen verklaard worden. Immers de voortdurende toevoer van het uit het zuiden afkomstige water, (waarin *Oithona similis*, n.l. het Atlantische ras, ontbreekt), verhindert het Noordzeeras naar het zuiden door te dringen. In dat geval werd bijv. ook duidelijk het voorkomen van *Oithona similis* in Aug. 1903 in het plankton van H 1 bij S van 35,01 $^0/_{00}$. 's Zomers toch wordt de snelheid van den N.O. gerichten stroom vertraagd door de oostenwinden. Er heeft dan een betere menging plaats van het kustwater met het zoutere water. Op de noordwestelijke grens van de zoutwatertong tusschen 52° en 53° N.B. dringt met het water uit het Engelsche kustgebied ook het Noordzeeplankton in de zoutwatertong, welker zoutgehalte aanmerkelijk daalt, binnen en beweegt zich dan weer in N.O.lijke richting verder. Dit kan zoolang duren, totdat door voldoenden toevoer van atlantisch water uit het zuiden het doorbreken van de zoutwatertong verhinderd wordt en geeft een verklaring, waarom de eventueele verschijning op H 1 of H 8 van vormen, die gewoonlijk alleen boven de lijn H 1—H 8 optreden, steeds van tijdelijken aard is.

Het is evenwel ook mogelijk, dat de volstrekte waarde van het zoutgehalte slechts schijnbaar de onmiddellijke oorzaak is van het afsterven. De verlaging van het zoutgehalte in de nabijheid der kusten is een gevolg van de toevoeging van kustwater, dat zijn laag zoutgehalte wederom dankt aan den onophoudelijken aanvoer van zoet water uit de rivieren en beken.

Het hangt nu geheel van het toegevoegde brak- of zoetwater af, welke wijzigingen in aard en samenstelling (behalve dan de vermindering van het zoutgehalte) het zeewater zal ondergaan. Er kunnen bijv. stoffen aan worden toegevoegd, die zelfs in

geringe hoeveelheden, als vergiften op bepaalde dierlijke of plantaardige organismen inwerken. SCHÜTT zegt bijv. van de Diatomeeën (1904), dat zij een plotselinge vermindering van het zoutgehalte niet verdragen kunnen en dat een tropische stortbui, die, al is het ook voor korten tijd, de bovenste waterlagen sterk verdunt, de geheele vegetatie zou kunnen vernietigen, indien deze zich in de bovenste lagen ophield. Men behoeft zich a. d. a. k. slechts te herinneren, hoe gevoelig vele zoetwaterorganismen zijn voor toevoeging van geringe sporen zout bij het water. In vele gevallen zullen dergelijke stoffen door omzettingen in het zeewater onschadelijk gemaakt worden of op eenigen afstand van het punt, waar zij geloosd worden, in zulk een verdunden toestand voorkomen, dat de schadelijke werking daardoor opgeheven wordt.

Zoo kan men zich voorstellen, dat in het Kanaal de vermenging van het atlantische water geschiedt met kustwater van zoodanige samenstelling, dat ondanks een betrekkelijk geringe vermindering van het zoutgehalte van het mengsel, aan dit laatste toch stoffen toegevoegd zijn in hoeveelheden, die op verscheidene organismen doodelijk inwerken, terwijl bijv. in het middengedeelte der Noordzee bij een zoutgehalte van onder 35$^0/_{00}$ diezelfde organismen kunnen bestaan, omdat de vergiftige werking der oorspronkelijk aanwezige, uit het zoete water stammende bestanddeelen door chemische omzettingen en verbindingen of door vèrgaande verdunning te niet gedaan is.

In dat geval behoeft men dus niet aan te nemen, dat *Oithona similis* in het Kanaal door een eigen, atlantisch ras vertegenwoordigd is, maar dat de inwerking van het Kanaalkust- en rivierwater op alle individuen van de soort, zoo men ze in dit water bracht, dezelfde zou zijn.

Ook wat de verspreiding van *Oithona similis* en andere organismen in het verdere Noordzeegebied aangaat, zou deze verklaring de voorkeur verdienen. Zoo zou bijv. de samenhang in de verspreiding over het noordelijk gedeelte der Noordzee en den noordelijken Atlantischen Oceaan te verklaren zijn uit de omstandigheid, dat in den wijden, noordelijken ingang van de Noordzee

de onmiddellijke invloed der kusten minder sterk gevoeld wordt dan in het Kanaal en zou het voorkomen van *Oithona similis* in de westelijke Oostzee verklaard kunnen worden door aan te nemen, dat het water aldaar ondanks zijn brakke geaardheid overigens voor het leven der soort nadeelige stoffen òf in 't geheel niet òf in te sterk verdunden staat in oplossing houdt.

Stelt men de aanwezigheid van, zij het ook geringe, hoeveelheden van vergiftige stoffen in het zeewater als oorzaak van het verdwijnen van bepaalde planktonten op den voorgrond, dan is ook nog een andere omstandigheid in staat de toevoeging van dergelijke stoffen in de hand te werken. Het gedeelte van het verbreidingsgebied waar *Oithona similis* ontbreekt, kenmerkt zich onder meer door de diepteverhoudingen. De grens in het Kanaal valt ongeveer samen met de 50 M.-lijn, die in de Noordzee met den rand van het 40 M.-plateau. Hoe de diepte op zich zelf in staat zou kunnen zijn om den toegang tot de zuidwestelijke Noordzee aan echte holoplanktonische vormen, die bovendien aan de oppervlakte minstens zoo talrijk voorkomen als in diepere lagen, te versperren, is niet heel duidelijk. In tweeërlei opzicht evenwel kan de bodem op de samenstelling van het water invloed oefenen. Het water lost uit den bodem stoffen op. Bij gelijk volumen opgeloste stof per vlakteëenheid van den bodem op plaatsen van grootere en geringere diepte zal het natuurlijk van de hoogte van de boven de vlakteëenheid staande zuil water afhangen, hoe sterk de verdunning zal zijn, en men kan deze in 't algemeen rechtstreeks evenredig aan de diepte stellen. Bevat de zeebodem dus oplosbare, voor het leven schadelijke bestanddeelen, dan zal bij overigens gelijke omstandigheden de invloed der oplossing daarvan in een ondieper gedeelte zich sterker doen gevoelen dan in een dieper, aangenomen natuurlijk, dat een gelijkmatige menging als gevolg van vertikale bewegingen plaats vindt.

In de tweede plaats is het plantaardig en daarmee ook het dierlijk leven op den bodem in het ondiepe kustgebied in veel rijkere mate ontwikkeld dan op grootere diepten, waar ten slotte

de vegetatie ten slotte volkomen gaat ontbreken. Door het afsterven en vergaan van zoo talrijke plant- en diervormen staat het water, sterker dan elders, aan verontreiniging bloot en worden er in ieder geval stoffen aan toegevoegd, die in diepere zeeën niet of althans in veel sterker verdunde oplossing gevonden worden.

Op het voorkomen van bodemvormen, die niet in grootere diepten vermogen te leven, of van meroplanktonische soorten is natuurlijk de bodemdiepte op zichzelf van overwegenden invloed.

Dat ondanks den schijnbaar geleidelijken overgang tusschen het Kanaal en de Noordzee aanmerkelijke verschillen in den aard van het water moeten bestaan, daarop wijst nog een andere omstandigheid. Zoodra de uitwendige levensomstandigheden, die voor een bepaalde soort in een zeker gebied voorhanden moeten zijn om haar het bestaan aldaar te verzekeren, in een ander gebied ontbreken, zal ook die soort daar niet kunnen voorkomen, terwijl dat wel het geval zal kunnen zijn met nauw verwante vormen, die een grooter aanpassingsvermogen bezitten. Het verschijnsel nu, dat sommige Kanaalvormen in het plankton van de zuidwestelijke Noordzee verdwenen zijn, terwijl verwante vormen in hun plaats gevonden worden, treedt zeer duidelijk op in het onderzochte gebied. Terwijl nu de verdwijnende vormen tot het oceanische planktontype behooren, moeten de planktonorganismen, die ze in de zuidwestelijke Noordzee vervangen, tot de neritische organismen gerekend worden.

Van den overgang van het oceanische in het neritische planktontype, die in de nabijheid van alle (ondiepe) kusten optreedt, is langs de kusten van Europa nergens, geloof ik, een zoo leerrijk voorbeeld te vinden als hier geboden wordt, terwijl het bovendien aanleiding geeft de vraag te bespreken, wat men onder de begrippen neritisch en oceanisch eigenlijk verstaan moet en of deze werkelijk volkomen gelijkwaardig zijn met de begrippen meroplanktonisch en holoplanktonisch, zooals Gran (1902) aanneemt.

Steunende op de waarneming, dat sommige planktonorganismen hoofdzakelijk of uitsluitend nabij de kust, andere in de open zee voorkwamen, verdeelde Haeckel (1890) de planktonorganismen in

twee groote groepen, een neritische en een oceanische; deze indeeling was van zuiver empirisch-topographischen [1]) aard. GRAN (1902) kiest voor het indeelingsprincipe de biologische betrekking der organismen tot den zeebodem. Neritisch noemt hij alle soorten, die op eenigerlei wijze van de kust d. i. van den zeebodem der ondiepere kustzeeën afhankelijk zijn. Die afhankelijkheid kan gelegen zijn:

1° in het voortbrengen van rustsporen of wintereieren, die op den bodem zinken en van den bodem uit zich weer ontwikkelen;

2° in het voortbrengen van vrijzwevende jeugdvormen door bodemdieren;

3° in het voortbrengen van vrijzwevende volwassen dieren door een vastzittende generatie;

4° in het gedurende den paartijd aan de oppervlakte zwermen van volwassen dieren, die voor het overige echter en in alle ontwikkelingstadien tot het benthos behooren;

5° in het paaien van visschen boven de ondiepe kustbanken en door de ontwikkeling der eieren en eerste larvenstadiën aldaar.

Oceanisch daarentegen zijn alle soorten, die van den zeebodem onafhankelijk zijn gedurende hun geheele levenscyclus, die dus door een onbegrensd aantal generaties in het vrije water hun bestaan kunnen voortzetten.

De scheiding tusschen neritische en oceanische vormen kan volgens den schrijver op geen andere wijze doorgevoerd worden; een zuiver empirisch-topographische (empirisch-geographische) onderscheiding is geheel onmogelijk, daar toch soms ver in den open oceaan organismen gevonden worden, die zonder eenigen twijfel van de kusten komen en naar de kusten terug moeten, wanneer verdere voortplanting mogelijk zal zijn, en aan den anderen kant is er (ten minste in het Noorsche gebied) geen enkele oceanische soort, die niet nu en dan of zelfs vaak dicht bij de kust aangetroffen kan worden.

Zooals GRAN zelf verklaart, vallen krachtens de bovenvermelde

---

1) Topographisch = geographisch bij GRAN.

definities de begrippen neritisch en meroplanktonisch, resp. oceanisch en holoplanktonisch volkomen samen: (»Sie sind vollständig kongruent"). In een vroeger werk (1900 *a*) laat GRAN de mogelijkheid nog open, dat de begrippen elkaar op bovenbedoelde wijze niet dekken, en dat er bijv. onder de neritische soorten ook holoplanktonische kunnen voorkomen. Het aanzienlijke waarnemingsmateriaal, dat hem voor zijn latere publicatie ten dienste heeft gestaan, heeft hem echter geleerd, dat de begrippen neritisch en meroplanktonisch aan elkaar gelijk gesteld moeten worden, zullen de uitdrukkingen »neritisch" en »oceanisch" niet al te vaag blijven en om deze reden voor een indeeling der verschillende vormen slechts van twijfelachtige en subjectieve waarde zijn.

Tegen de door GRAN doorgevoerde gelijkstelling is reeds door CLEVE protest aangeteekend (1903); mijns inziens terecht.

Vooreerst zijn er een aantal algemeen voor neritisch gehouden en ook door GRAN als zoodanig opgegeven planktonorganismen, waarvoor die door hem vooropgestelde afhankelijkheid van den zeebodem nog niet is aangetoond. Dit geldt bijv. voor verschillende pelagische Diatomeeënsoorten, bij welke nog nooit rustsporen zijn aangetroffen ondanks de algemeenheid der soorten, zoo bijv. voor *Biddulphia mobilensis*, *Cerataulina Bergonii*, *Rhizosolenia delicatula*, *Eucampia zodiacus*, *Leptocylindrus danicus* en talrijke andere.

Het is niet geheel onmogelijk, maar toch zeer onwaarschijnlijk dat men ze te eeniger tijd nog zal vinden, maar voorloopig worden deze vormen in de groep der neritische Diatomeeën ondergebracht alleen op grond van de topographische verspreiding. Verder mag de vooronderstelling wel gewaagd worden, dat van benthonische diepzeevormen van een of andere diergroep vrijzwevende, zij het dan misschien ook in de diepere lagen verblijvende, ontwikkelingsstadien zullen voorkomen en ook in dat geval zouden de begrippen neritisch en meroplanktonisch elkaar niet dekken.

Waar het bovendien geen algemeen geldende natuurwet is, dat rusttoestanden een tijdlang op den bodem moeten verblijven, in sommige gevallen zelfs van duidelijke drijfinrichtingen voorzien zijn, behoeft de productie van rustsporen bij Diatomeeën niet met

de noodzakelijkheid van een verblijf ervan op den bodem samen te gaan.

Aan den anderen kant kan men evenmin het ontbreken van rustsporenvorming in den levensloop van Diatomeeën als een bewijs beschouwen, dat de bewuste soorten oceanisch zijn. Niet alleen wijst in vele gevallen de topographische verspreiding er op, dat niet-spoorvormende Diatomeeën zonder twijfel onder de echt neritische soorten gerangschikt moeten worden [1]), maar het feit, dat juist vele oceanische soorten even vaak in de open zee als in de nabijheid van het land optreden, zij het dan ook dikwijls in verschillende hoeveelheidsverhoudingen, en men dus kan verwachten tusschen de streng oceanische en de typisch neritische Diatomeeën alle mogelijke geleidelijke overgangen aan te treffen, maakt, dat men aan de stelling, dat alle neritische soorten, ook spoorvormend moeten zijn, geen al te groot gewicht mag hechten.

Maar zelfs indien men het optreden van neritische vormen in verband brengt met de diepteverhoudingen, is daarom nog niet verklaard, hoe voor holoplanktonische vormen, wier bestaan van den bodem onafhankelijk is, reeds de diepte op zichzelf oorzaak van hun afsterven zou zijn. Daar, waar bv. *Oithona similis* wel voorkomt, leeft zij ook in diepere lagen, en ook op afstanden van den bodem, die evenveel of minder bedragen dan de diepte in de oostelijke helft van het Kanaal is. Hetzelfde geldt van *Halosphaera viridis*; in het Kanaal komt zij op alle diepten zoowat even talrijk voor.

Alvorens de omstandigheden, die het uitsluitend optreden van neritische vormen in de zuidwestelijke Noordzee bepalen, nader te bespreken, geef ik hier eerst een overzicht van de belangrijkste soorten dier neritische groep.

Oithona nana Giesbr. vervangt *Oithona similis Cl.*; in het Kanaal treedt zij vaak nog gezamenlijk met deze op, maar in de

---

1) Van het ondergeslacht *Phaeoceras Gran*, dat *Chaetoceras*-soorten zonder rustsporenvorming omvat, is *Chaetoceras danicum Cleve* een brakwatervorm, terwijl de vijf overige, tot dit subgenus behoorende *Chaetoceras*-soorten, die in den Noord-Atl. Oceaan en zijn nevenzeeën optreden, oceanisch zijn.

oostelijke helft van het Kanaal en de zuidwestelijke Noordzee is zij de eenigst voorkomende *Oithona*soort. Het is een buitengewoon euryhaliene vorm, die bv. in de Waddenzee zeer talrijk bij S van 15—30 $^0/_{00}$ optreedt, maar elders in niet minder groote hoeveelheden in water met S boven 35 $^0/_{00}$ voorkomt. Cleve nam ze zelfs waar bij een zoutgehalte van 52 $^0/_{00}$ in de Bittermeren. In tegenstelling van *Oithona similis* draagt het wijfje de beide eizakjes slechts kort bij zich, zoodat men hoogst zelden eierzakdragende wijfjes aantreft, maar veelal de eizakjes loszwerend vindt. Van Mei tot Augustus treft men *Oithona nana* zelden in het plankton aan en hoewel in dienzelfden tijd de talrijkheid van *Oithona similis* er niet merkbaar op achteruit is gegaan, wordt deze ook dan niet gevonden in het gebied, waar in den overigen tijd van het jaar *Oithona nana* heerscht. Een bewijs dus, dat het verdwijnen van *Oithona similis* niet het gevolg kan zijn van de rijkelijke aanwezigheid van *Oithona nana* in het plankton.

Ofschoon zij slechts in meer verwijderde verwantschap met elkaar staan, kunnen uit de groep der Harpacticidae genoemd worden: *Euterpe acutifrons Dana* en *Microsetella atlantica Br. & Rob. Euterpe* en *Oithona nana* zijn twee vormen, wier optreden bijna onafscheidelijk aan elkaar verbonden is. In ons gebied hebben zij volkomen dezelfde verspreiding. *Microsetella atlantica*, hoewel niet zoo algemeen als *Oithona similis*, trof ik alleen daar aan, waar ook de laatste kan optreden.

Grooter is het aantal voorbeelden, dat aan het phytoplankton ontleend kan worden. De oceanische *Rhizosolenia styliformis* verdwijnt, terwijl *Rhizosolenia Shrubsolei*, de verkleinde uitgave van gene, zich weet te handhaven. Evenzoo laat *Rhizosolenia semispina* het terrein vrij aan *Rhizosolenia setigera*. De oceanische *Rhizosolenia alata* wordt evenwel door geen verwante soort vervangen.

De groote cellen van *Coscinodiscus concinnus W. Sm. s. str.* met haar overal even hooge, uit minstens 4 ringstukken bestaande gordels trof ik nooit beneden 53° N.B. aan. Haar plaats wordt daar ingenomen door een vorm, die steeds onder den naam van *Coscinodiscus concinnus* is doorgegaan, maar van de echte *concinnus*

vooral afwijkt door haar geringere grootte en door de schuin oploopende gordel, waarvan bovendien iedere helft uit nooit meer dan twee ringen bestaat. Bijkomstige verschillen vindt men in het aantal randnaaldjes en in den vorm van de beide asymmetrisch geplaatste grootere uitsteeksels. Vergezeld van *Achinoptychus undulatus* kan deze *Coscinodiscus*-soort in ontzaglijke hoeveelheden in het neritische najaarsplankton voorhanden zijn.

Het geslacht *Euceratium* Gran telt onder de neritische vormen een soort, die tot dusver met *Ceratium longipes Bail.* werd samengevat, maar er door haar verspreiding en door haar vorm werkelijk scherp van gescheiden is. In den nazomer, het jaargetijde, waarin de *Ceratium*-soorten het hoogtepunt der ontwikkeling bereiken, kwam zij (bv. in Sept. '04) bezuiden de lijn Lowestoft—H 15—H 19 overal in het plankton voor, soms zeer talrijk, maar nooit vergezeld van *Ceratium longipes typ.*, *macroceras* of *tripos*. Deze begonnen, ten minste in het Holl. kustgebied, eerst nabij de grens der 40 M.-lijn (bv. bij H 18) op te treden, maar op H 18 zelf vormde de neritische vorm nog het hoofdbestanddeel van het Ceratium-plankton.

Tusschen H 1 en H 2 ligt de grens van het gebied der neritische en der oceanische *Euceratium*-soorten. In Aug. '04 was de toestand in die buurt zoo, dat op H 1 de neritische vorm voorkwam, dat tusschen H 1 en H 2 naast enkele levende veel doode exemplaren van de neritische vorm en van *Ceratium longipes* werden gevonden, terwijl verder in de richting van de Doggersbank de eerste ontbrak. en alleen levende exemplaren van de tweede voorhanden waren.

De daling van het zoutgehalte (H 1 34,56, H 2 34,16) bewerkte het afsterven van de neritische soort niet, want evenals de andere bovengenoemde neritische vormen leeft en vermenigvuldigt zij zich zoowel in het brakwater der Waddenzee als in water met zoutgehalte van 34—35 $^0/_{00}$.

De vraag nu, tot welke groep van organismen (mero- of holoplanktonische) de genoemde en andere dergelijke neritische vormen gebracht moeten worden, valt niet zoo licht te beantwoorden. Zij kunnen in de door Gran gegeven groepeering der neritische

vormen niet anders dan tot de eerste afdeeling gebracht worden, d. w. z. hun afhankelijkheid van den bodem zou berusten op het voortbrengen van rustsporen of van wintereieren, die naar den bodem zinken en van den bodem uit zich wederom ontwikkelen. Gaan wij na, in hoeverre bij de nog zoo uiterst geringe kennis van het leven der planktonvormen, in 't bijzonder van dat tijdperk in het leven, dat tusschen het verdwijnen der volwassen vormen en het daarop volgende verschijnen der nieuwe generatie ligt, die afhankelijkheid ook gevonden of althans waarschijnlijk gemaakt kan worden.

Al dadelijk wensch ik hier op te merken, dat juist bij de vraag, wat het optreden van neritische vormen in de nabijheid der kust veroorzaakt, te weinig gelet is op de omstandigheid, dat in de open zee en in het bijbehoorende kustgebied een geslacht vaak door twee soorten vertegenwoordigd wordt, die elk voor één dier gebieden kenmerkend zijn. De verwantschap kan zoo nauw zijn, dat beide soorten als één beschouwd zijn of worden, hoewel bij nauwlettender onderzoek de soortzelfstandigheid duidelijk in 't oog springt. Voorbeelden van zoodanige vikarieerende soorten had ik gelegenheid hierboven te vermelden onder de Copepoden (*Oithona nana* en *similis*), onder de Diatomeeën (*Coscinodiscus concinnus W. Sm. typ.* en *Coscinodiscus concinnus aff.*), onder de Peridineeën (*Ceratium longipes Bail. typ.* en *Ceratium longipes aff.*). Onder de Tintinnodeeën is, voor zoover mijne waarnemingen veroorloven deze gevolgtrekking te maken, *Cyttarocylis serrata* een heterogene soort, die twee zelfstandige vormen omvat. Het is niet twijfelachtig of nauwkeuriger systematisch onderzoek zal nog meer dergelijke vikarieerende soorten aan het licht brengen. Juist voor de oekologie der planktonorganismen moet de onderscheiding van dergelijke vormen van het hoogste belang geacht worden, daar het samennemen van twee in oekologisch opzicht verschillende soorten de gevolgtrekkingen, die men uit de waargenomen levensverschijnselen van ten onrechte voor homogeen gehouden materiaal maakt, noodzakelijk op een verkeerd spoor moeten leiden.

Wanneer men met Gran het opbloeien van het neritische

Diatomeeënplankton in het voorjaar daaraan toeschrijft, dat de kiemen of rustsporen op den zeebodem van het ondiepe kustgebied gerust hebben, dan houde men in het oog, dat de ondiepe kuststrook langs Noorwegens westkust slechts ondiep genoemd kan worden tegenover het diepe oceanische bekken van den Noord-Atlantischen Oceaan. De diepte van de kustbanken bedraagt nog altijd 150—200 M. Als deze diepte voor het leven en de ontwikkeling van neritische vormen als voldoende beschouwd wordt, dan volgt daaruit, dat de geheele Noordzee, waarin de diepte over de grootste uitgestrektheid ver beneden 200 M. blijft, in dit opzicht dezelfde voorwaarden biedt als de Noorsche kustbanken.

Het Noordzeeplankton wordt zoowel door oceanische als door neritische soorten samengesteld, op dezelfde manier als het plankton der Noorsche kustbanken en fjorden. Laat men de oceanische vormen buiten beschouwing en gaat men de verspreiding der neritische soorten in de Noordzee na, dan blijkt het, dat de horizontale verdeeling dier verschillende soorten binnen de grenzen van de Noordzee onderling zeer uiteen kan loopen. Zoo wordt *Evadne Nordmanni*, een vorm, die zeer talrijk in de Noordzee voorkomt, bovendien door Hensen in den Oceaan bewesten Schotland in aanzienlijke hoeveelheid en door Gran op verschillende punten in den open oceaan (Noorsche Noordzee) aangetroffen werd, door Gran tot de neritische vormen gerekend, op grond van de omstandigheid, dat bij deze soort hardschalige wintereieren voorkomen, die dan naar den bodem zouden moeten zinken om daar gedurende den winter te blijven rusten. Men stelle daarnaast de verspreiding van *Podon polyphemoides* of van *Acartia bifilosa*, beide eveneens neritische vormen, die in de Noordzee hoogstens in het meest brakke kustwater voorkomen, of vergelijke de verbreiding van *Biddulphia mobilensis* met die van *Biddulphia granulata*. Men bemerkt dan, dat in een gebied als de Noordzee de verspreiding van alle neritische organismen geenszins met elkaar overeenkomt, dat daarentegen sommige in de onmiddellijke nabijheid der kust verblijf houden, andere zich over het geheele plateau verspreiden. Evengoed als de oceanische vormen niet alle even gevoelig blijken

voor den van de kust uitgaanden nadeeligen invloed en sommige nog stand houden, waar andere volstrekt niet meer vermogen te leven, vertoonen ook de neritische organismen een dergelijk verschijnsel. Waar dit verschil in verspreiding voor de oceanische elementen in de eerste plaats in de samenstelling van het water gezocht moet worden, ken ik ook in het geval van de neritische planktonten aan de eigenschappen van het zeewater een overwegenden invloed toe op de verspreiding.

Ook voor het plankton der Noorsche kust geeft Gran (1900 *a*) op, dat sommige neritische soorten in de onmiddellijke nabijheid der kust optreden, en bovenal in de fjorden, terwijl andere ook daarbuiten boven de banken gevonden worden. Deze ongelijke horizontale verdeeling der neritische planktonten onderling zou, op gelijke wijze als het optreden der neritische organismen tegenover dat der oceanische van de aanwezigheid van een ondiep kustgebied afhankelijk gesteld wordt, dan ook verklaard moeten worden uit het verschil in diepte, zoodat de rusttoestanden van de meest neritische organismen alleen tot ontwikkeling kunnen komen, in geval zij niet beneden een normale, doch op zich zelf geringe diepte gezonken zijn, terwijl de rustsporen of eieren der in mindere mate van de kust afhankelijke neritische vormen ook nog op grootere of uitsluitend op grootere diepte tot kieming kunnen komen. Daarmee zou echter alleen verklaard zijn de verspreiding der neritische organismen op (of kort na) het oogenblik, dat zij uit den rusttoestand tot nieuw leven opgewekt worden. Stelt men zich het geval voor van een periodiek optredende soort, die zich door celdeeling sterk vermeerderen kan, dan zijn echter ook buiten het tijdperk van het opnieuw verschijnen de grenzen van het gebied voor zoo'n soort volkomen bepaald. En hetzelfde neemt men waar bij de metazoën uit het plankton. *Temorella hirundoides Nordq.*, een neritische, perenneerende copepode, die haar eierzakje met zich ronddraagt en in alle jaargetijden daarmee kan worden aangetroffen, blijkt in haar verspreiding ondanks stroomingen van welke richting of aard ook steeds binnen zekere grenzen beperkt te blijven. De verspreiding van neritische vormen, hetzij van het

zich periodiek door celdeeling vermenigvuldigende protistenplankton (buiten het tijdperk van den eventueel voorkomenden rusttoestand), hetzij van perenneerende planktonvormen, is vooral afhankelijk van de eigenschappen van het omringende medium, dus van het zoutgehalte, van de brakheid, van de hoeveelheid en hoedanigheid der opgeloste stoffen, enz., niet van de diepte. Geraakt een planktonische soort in een omgeving, waarin deze grootheden, die het bestaan der soort beheerschen, in ongunstigen zin gewijzigd zijn, dan sterven de individuen af. Voorbeelden daarvan zijn voor het grijpen: het afsterven van oceanische vormen in het Kanaal; van tallooze soorten, Noordzee- en Oostzee-vormen, in het grensgebied van deze zeeën; een gevolg ervan is bijv. ook het ontbreken in de Zuiderzee van talrijke planktonvormen, die wel in de Waddenzee voorkomen.

Wanneer verder de Noorsche kustbanken als een geschikte rustplaats voor de kiemen der neritische organismen beschouwd wordt, moet men in het oog houden, dat de waterlagen, die op den bodem rusten, van geheel anderen aard zijn, dan het oppervlaktewater, waarin de neritische organismen bij voorkeur optreden en in ieder geval zich het krachtigst vermenigvuldigen; in de diepere lagen toch treedt het oceanische karakter in alle opzichten meer op den voorgrond. Men zoude verwachten bijv. in de fjorden ook op grootere diepte in hoofdzaak een neritisch plankton te vinden, tenzij men aanneemt, dat bijv. de neritische Diatomeeën dadelijk na de kieming omhoog stijgen en eerst dan tot bloei komen, wanneer zij in de bovenste waterlagen aangeland zijn. Wat die vertikale verdeeling van het plankton in de fjorden aangaat, daaromtrent vindt men de noodige opgaven bij Gran en Nordgaard. Ik geef hier nog woordelijk de ondervinding van Paulsen (1904) weer, die een uitvoerige studie van het (phyto)-plankton rondom IJsland maakte. »Here (d. i. in de Isafjord, in West-IJsland) as everywhere in the mouths of the fjords, we find oceanic plankton in the depths, fjordplankton (dus neritisch plankton) at the surface". (bl. 13). Dus ook bij de vertikale verspreiding in de diepere kustgebieden is het voorkomen der neritische vormen in de eerste plaats afhankelijk van een bepaald soort van

water, het oppervlaktewater, dat sterker met landwater gemengd is dan het water uit de diepte.

Ik kan mij bovenvermeld verschijnsel alleen verklaren door aan te nemen, dat van een neritische soort alleen die exemplaren onder de rustende kiemen in het gunstige jaargetijde tot ontwikkeling kunnen komen, die zich in een voor de kieming geschikte omgeving bevinden en dat de ontkiemde sporen of de larven op haar beurt weer gunstige voorwaarden, die geheel andere kunnen zijn dan voor de kieming noodig waren, moeten vinden, voordat tot verdere ontwikkeling en ten slotte tot celdeeling en voortplanting kan worden overgegaan. Dat misschien in zeer vele gevallen deze twee reeksen van voorwaarden, één voor de ontwikkeling uit den rusttoestand, één voor den verderen groei en bloei der soort, niet aanwezig zullen zijn bij de vaak ingewikkelde stroomverhoudingen in de zeeën, is geen bezwaar voor deze opvatting. Het is zelfs het tegendeel van een bezwaar, want alleen daardoor wordt het verschil in verspreiding en vooral de soms bij uitstek beperkte verspreiding der soorten begrijpelijk. Bij de sterke vermenigvuldiging der meeste planktonvormen is dan overigens de aanwezigheid van een paar kiemen of van enkele individuen voldoende om een rijk monotoon plankton het aanzijn te geven.

Naar analogie van wat men bij de land- en zoetwaterorganismen waarneemt, mag wel aangenomen worden, dat de ontwikkeling van sporen, cysten of eieren aan minder strikte voorwaarden gebonden is dan die der daarop volgende stadiën. Een zeer bijzonder geval van dien aard zal bijv. zijn het afsterven van planktonische larven van uit- of inwendige parasieten, in geval de larven er niet in slagen een slachtoffer te vinden.

Het telken jare opnieuw optreden der neritische organismen in het kustgebied wordt dus verklaard: vooreerst doordien de productie van sporen, cysten of eieren juist in dat kustgebied uitsluitend of althans op de grootste schaal plaats vindt; in de tweede plaats, omdat de sporen of eieren waarschijnlijk, de daaruit voortgekomen jonge individuen in ieder geval alleen dáár de gunstige voorwaarden voor hun ontwikkeling vinden.

Evengoed als perenneerende neritische planktonorganismen (en ook oceanische, die geregeld met neritische soorten in een ondiep kustgebied optreden) een vast afgebakend gebied bewonen, kan men aannemen, dat het voortbrengen van planktonische rust- en voortplantingscellen geenszins onvereenigbaar is met het neritische karakter van de soorten, waarbij zulke cellen voorkomen.

Op grond van bovenstaande beschouwingen de theoretische mogelijkheid van het bestaan van planktonische rustcellen of toestanden bij neritische organismen vooropstellende kan men zich afvragen of er geen verschijnselen bestaan, die dit bestaan niet alleen mogelijk doen voorkomen, maar ook waarschijnlijk maken. GRAN's bewering omtrent de vermeende afhankelijkheid van den bodem voor zijn eerste groep der neritische organismen is slechts een hypothese en berust geenszins op onmiddellijk bewijs. De ontzaglijke leemten in de kennis van de voortplanting en van het leven der afzonderlijke organismen tijdens den rusttoestand zijn sedert dien maar weinig aangevuld en direkte bewijzen, die uitteraard ook moeilijk te leveren zijn, dat neritische organismen, die in volwassen staat planktonisch leven, dit ook in ieder levensstadium doen, kan ik voor de typisch neritische soorten uit ons gebied (*Oithona nana*, *Acartia bifilosa*, *Temorella hirundoides*, *Coscinodiscus spp.*, *Ceratium longipes aff.* enz.) niet aanvoeren.

Ook dient men, zelfs bij eenig onbetwistbaar en direkt bewijs ten gunste der beweerde afhankelijkheid voor een bepaald organisme, zich wel te wachten voor generaliseeren. Terwijl bijv. de haring (*Clupea harengus*) eieren afzet, die zich aan de zandkorrels en steentjes van den bodem vasthechten, zijn de eieren van de sprot (*Clupea sprattus*), die oekologisch en systematisch ten nauwste met de haring verwant is, pelagisch. De haring is dus een neritische soort volgens de definitie van GRAN, de sprot is onder geen zijner rubrieken te brengen. Beide zijn evenwel zeer naverwante soorten met overeenkomstige levenswijze en verspreiding.

In verband nu met de boven gestelde vraag, of er verschijnselen aan te wijzen zijn, die aan het voorkomen van planktonische ruststadiën bij soorten, die in volwassen toestand tot het neritische

plankton behooren, eenige waarschijnlijkheid verleenen, wensch ik te wijzen op de verhoudingen ten opzichte van het planktonische leven bij de tweede groep van GRAN's neritische organismen, nl. degene, die in volwassen toestand bodemdieren zijn, maar hun jeugd vrijzwemmend doorbrengen. Talrijk zijn de soorten van *Echinodermen*, *Mollusken*, *Bryozoën*, *Anneliden*, *Crustaceeën*, *Tunicaten*, (zelfs enkele vischsoorten, zooals de *Pleuronectiden* zou men er toe kunnen brengen), die bij een sessiele of vagiele levenswijze als volwassen vormen, al of niet planktonische eieren voortbrengen, waaruit zich larven ontwikkelen, die hun verdere ontwikkeling geheel of gedeeltelijk als vrijzwevende organismen doormaken. In de meeste gevallen heeft men te doen met bewoners van ondiepe kustgebieden, die het diepere water mijden, dus met vormen, die bij de bodemfauna dezelfde rol spelen als de neritische soorten bij het plankton; zij vormen het littorale benthos. Voor zoover nu het littorale benthos uit in volwassen toestand vastzittende vormen bestaat, is het voor zijne verspreiding geheel en al afhankelijk van de eigenbeweging der larvenvormen en in nog veel hoogere mate van de lokomotorische beweging der stroomingen, waardoor de drijvende eieren en de kleine larven willoos worden meegevoerd. Toch blijft de verspreiding voor iedere soort in 't algemeen volkomen binnen vaste grenzen beperkt. De vrijlevende, groote, zich willekeurig verplaatsende soorten hebben bovendien deze planktonische eieren en larven voor de verbreiding der soort geenszins noodig. Waar dus aan den eenen kant een deel van het littorale benthos vrijzwevende ontwikkelingsstadiën bezit, moet men daar aan den anderen kant voor de kustplanktonorganismen noodzakelijk het voortbrengen van een of ander bodemstadium vooropstellen?

Wat nu de rustsporen bij de neritische Diatomeeën, in 't bijzonder bij het geslacht *Chaetoceras* aangaat, neemt GRAN vooreerst aan, dat zij den winter door op den bodem rusten en om een bepaalde grens in de verspreiding van een der soorten (*Chaetoceras cinctum*) te verklaren, nog bovendien, dat de rustsporen vrij snel naar den bodem moeten zinken, hoewel zij, naar hij opmerkt, juist bij de

bedoelde soort van eigenaardige horens voorzien zijn, die als een soort van zweeforgaan dienen kunnen. Daarmee is de vraag aan de orde gesteld, in hoeverre de aan-, resp. de afwezigheid van uitwendige uitsteeksels en verlengsels (bostels, dorens, lijsten, enz. van de meest uiteenloopende gedaante en grootte) als kenmerk voor een al of niet planktonische levenswijze der deze uitsteeksels bezittende lichamen gelden kan. De pelagische eieren van vele vischsoorten bezitten wel den meest ongunstigen vorm voor planktonische organismen, nl. den bolvorm; de buitenwand is gewoonlijk volkomen glad, zonder eenig uitsteeksel. Evenwel is de inhoud soortelijk zoo licht (in sommige gevallen door de aanwezigheid van één groot of van meerdere kleine oliedruppeltjes), dat in normale omstandigheden de eieren tot aan de oppervlakte van het water stijgen en daar ook tijdens de ontwikkeling van het embryo blijven drijven. De zetel van het vermogen om te blijven zweven is het protoplasma en dit bereikt zijn doel volkomen, ook bij den meest ongunstigen celvorm. Het bezit van morphologische zweefinrichtingen acht ik van zeer ondergeschikt belang (mogelijk hebben zij in sommige gevallen meer de taak een bepaalde evenwichtsstand van het lichaam te helpen bewaren) en ik zie in de afwezigheid bij een of ander levensstadium van een organisme volstrekt geen bewijs voor een niet-planktonische levenswijze, evenmin als in de aanwezigheid een reden om tot een planktonisch bestaan te besluiten.

Bij *Coscinodiscus concinnus W. Sm.* en de andere soorten van dit geslacht is van rustsporenvorming niets bekend. Daarentegen komt bij het genus *Coscinodiscus* de zoog. mikrosporenvorming voor. G. Murray (1897) ontdekte dit verschijnsel bij een *Coscinodiscus*-soort [1]) (zooals hij opgeeft *C. concinnus*) en bij *Chaetoceras*-vormen. J. Newton Coombe (1899) bevestigde Murray's mededeeling voor deze geslachten, zag de verdeeling van den celinhoud in sporeachtige lichaampjes ook bij *Biddulphia mobilensis*, en wees op de

1) Murray deelde wel is waar niets mede over kernverhoudingen, maar dat de door hem waargenomen protoplasmabolletjes werkelijk ieder een kern bevatten, wordt door Weiss vermeld (In: Reports upon the Fauna of Liverpool Bay and the neighbouring Seas).

algemeene beteekenis van deze wijze van sporevorming voor het Diatomeeënrijk, steunende op zijne waarneming van mikrosporen bij drie verschillende soorten van zoetwaterdiatomeeën. De Noorsche algoloog GRAN beschreef in 1902 een tot mikrosporenvorming voerende celdeeling bij *Rhizosolenia styliformis*. Hij beschouwde de mikrosporen als manlijke bevruchtingslichamen, die bij de auxosporenvorming een rol te spelen hebben. Later (1904) nam hij hetzelfde proces der celdeeling bij *Chaetoceras decipiens* waar. De waarnemingen van BERGON (1903) bevestigden die van COOMBE voor *Biddulphia mobilensis*.

Hoewel dus het aantal waargenomen en beschreven gevallen nog hoogst gering is, verdient het opmerking, dat zij alle betrekking hebben op soorten, die geen rustsporen vormen, en verder, dat het verschijnsel, wat de zeediatomeeën betreft, o. a. optreedt bij soorten (*Chaetoceras decipiens* [1]), *Rhizosolenia styliformis*), die tot de (oceanische) holoplanktonische afdeeling behooren. Wijst dit er op, dat neritische vormen, die geen rustsporen, wel mikrosporen tot ontwikkeling brengen, ook holoplanktonisch zijn? De geheele levenscyclus van de neritische *Biddulphia mobilensis* wordt, voor zoover bekend, in volkomen onafhankelijkheid van den bodem doorloopen.

Hoewel ik nu bij *Coscinodiscus concinnus aff.* geen mikrosporen waargenomen heb, is het toch hoogst waarschijnlijk, dat zij er zullen voorkomen, want bij de drie andere, nauwverwante vormen trof ik ze wel aan. Vooreerst bij *Coscinodiscus centralis* talrijk in Maart (= *C. concinnus* van MURRAY?), bij *C. concinnus typ.* zeldzaam in Nov. en bij de *Coscinodiscus*-soort uit de Zuiderzee zeldzaam in Oct. Het is dus wel te verwachten, dat mikrosporen ook bij *Coscinodiscus concinnus aff.* te eeniger tijd gevonden zullen worden.

Oithona nana. Boven werd reeds medegedeeld, dat deze copepode in ons gebied in het voorjaar (April—Juni) zeer zeldzaam

---

1) PAULSEN (1904) komt evenwel tot de gevolgtrekking „that plankton containing Chaetoceras decipiens is connected with or dependent on the coast". (blz. 15).

is, terwijl gedurende den geheelen nazomer en winter rijpe mannetjes en wijfjes benevens jonge individuen talrijk zijn. Daar de eiproductie reeds in Augustus aanvangt om eerst in Februari te eindigen en men in datzelfde tijdsverloop individuen op alle mogelijke trappen van ontwikkeling aantreft, ligt de gevolgtrekking voor de hand, dat meerdere geslachten elkaar in den loop van het najaar en den winter opvolgen, hetzij dan dat de dieren na zich éénmaal voortgeplant te hebben, sterven of zich meer dan eenmaal kunnen voortplanten. In ieder geval wijst de zeldzaamheid gedurende het voorjaar er op, dat een periode van volstrekte of betrekkelijke rust in de ontwikkeling, resp. de voortplanting doorgemaakt wordt. Maar in welk levensstadium? Als ei, als nauplius of als verder ontwikkelde individuen, misschien zelfs als volwassen dieren? Het heeft den schijn, dat *O. nana* in den zomer plotseling in groot aantal gaat optreden, en is dit werkelijk het geval, dan kan men moeilijk anders aannemen, dan dat de rustperiode in den toestand van ei, of hoogstens van naupliuslarve doorgebracht wordt. De copepodidstadiën toch zijn duidelijk te herkennen. Maar wellicht is haar wederverschijning slechts schijnbaar zoo plotseling en zouden meer en nauwkeuriger waarnemingen tot het besluit voeren, dat de in Augustus zoo rijkelijk voorhanden massa's het gevolg zijn van een plotseling aangevangen sterke vermenigvuldiging van de kant van zeer enkele reeds in den zomer aanwezige individuen. Ook in April, Mei en Juni, dus voordat in Juli—Aug. het eerste optreden in massa wordt waargenomen, vond ik hier en daar enkele individuen in het plankton. Voor April en Mei heb ik ongelukkigerwijze niet aangeteekend, of er volwassen dieren onder waren. In Juni 1904 waren copepodidstadiën en ook reeds volwassen wijfjes zeer zeldzaam in de geheele zuidwestelijke Noordzee. In Juli vond ik alle copepodidstadiën benevens volwassen wijfjes; in Aug. ook eierzakken.

Uit deze gegevens kan men zich tweeërlei voorstellingen ontwerpen omtrent den toestand, waarin de rustperiode doorgemaakt wordt: de eiproductie houdt met Februari op; de generatie uit het laatste eiafzetsel voortgesproten, ontwikkelt zich gedurende het

voorjaar langzaam; een algeheel verdwijnen van de pelagische stadiën heeft niet plaats;

of de eiproductie in het voorjaar wordt besloten met het voortbrengen van een soort van eieren, die, met of zonder morphologische verschillen, van de voorgaande afwijken, doordat zij een tijdperk van rust moeten doormaken, alvorens tot ontwikkeling te geraken; het voorkomen van de enkele individuen van April tot Juni wordt dan veroorzaakt deels door het in leven blijven van individuen van de wintergeneraties, deels door het vroegtijdig uitkomen van enkele voorjaarseieren.

Terwijl nu bijna alle oceanische copepoden geen eizakjes bezitten [1]), komen deze als regel bij littorale soorten en ook bij vele neritische voor. Dus bij holoplanktonische vormen treffen we een grootere neiging aan om de eieren dadelijk aan hun lot over te laten dan bij de kustvormen. *Oithona nana* behoort tot een familie (*Cyclopidae*), waarin het voorkomen van aan het abdomen bevestigd blijvende eizakjes (of van een enkel eizakje) regel is. Zelfs de oceanische *Oithona similis* draagt de beide eiballen, stevig aan het lichaam vastgehecht, langen tijd met zich rond. Bij *Oithona nana* is de bevestiging der eizakjes zoo los en raken zij zoo spoedig van het moederdier vrij, dat wijfjes met twee of ook nog maar met één eizakje zeldzaam zijn, maar de eizakjes wel vrij in het plankton voorkomen. Dit losraken van de eizakjes is de eerste stap in de richting, die ten slotte tot volkomen oplossing ervan zal voeren en losse eieren zijn in 't algemeen het kenmerk der (oceanische) holoplanktonische copepoden. Er valt dus iets te zeggen voor de opvatting, dat de eieren (de eizakjes) van *Oithona nana* planktonisch zullen zijn. Wordt dus de rustperiode in den toestand van ei doorgemaakt, dan staat toch de mogelijkheid nog open, dat alle levensstadiën planktonisch zijn [2]).

En wat te zeggen van het voorkomen van een *Hydroiden*-soort,

1) *Pseudocalanus* en *Euchaeta* zijn, naar het schijnt, de eenige oceanische Calaniden uit het Noord-Atl. gebied, die een eierzakje bezitten; bij *Pseudocalanus* is dit bovendien slechts vrij los bevestigd.

2) Dat organismen in een ruststadium veelal langer dan andere voortplantings- of vermenigvuldigingscellen zullen of moeten blijven ronddrijven, lijkt mij geen ernstig bezwaar.

die, naar het schijnt, een holoplanktonische levenswijze voert, maar in de zuidwestelijke Noordzee de verspreiding deelt van streng neritische vormen? In de tweede helft van het jaar komen de door hun waaiervormig vertakten bouw aan een zwevende levenswijze aangepaste polypenkolonies, die $^1/_2$—$1^1/_2$ cM. groot zijn, soms zeer talrijk in het Holl. kustgebied voor. Voor het einde van het jaar (Sept.—Nov.) komen vrijzwemmende medusen uit de gonangien voort. Hoewel nu een deel der ontwikkeling nog onbekend is, zoodat de mogelijkheid blijft bestaan, dat de uit het medusenei voortkomende larven een bodemstadium doormaken, lijkt deze vooronderstelling niet noodzakelijk, zelfs niet voor de hand liggend, waar de ongeslachtelijke polypengeneratie slechts als planktonvorm bekend is. Een vastzittende vorm, die met de bewuste soort identisch zou kunnen zijn, heb ik nergens beschreven gevonden. Zelfs indien een bodemstadium van kortere of langere duur doorloopen wordt, zie ik in dit geval toch een voorbeeld van een neritisch organisme, dat, met typisch meroplanktonische vormen ten nauwste verwant, een groote stap gedaan heeft in de richting, die tot een holoplanktonische levenswijze moet voeren.

Voor enkele neritische vormen zou misschien nog een andere verklaring, dan dat hun voortplantings-, resp. vermenigvuldigingscellen een bodemverblijf noodig hebben, mogelijk zijn. Zoo vond ik in Mei in het plankton van de Heldersche Reede aan een draad van *Chaetoceras Willei* een aantal kleine slijmbolletjes stevig vastgehecht met 1, 2, 4 of 6 ongeveer 8 μ groote cellen. Daarnaast waren losse kolonies van *Phaeocystis globosa* voorhanden, waarvan de kleinste, die ik waarnam, uit 30 tot 40 cellen bestond. De met de slijmbolletjes vrij dicht bezette draad van *Chaetoceras Willei* maakte geheel den indruk van een natuurlijken toestand weer te geven en de vraag rijst of de zoosporen der Phytoflagellaten i. c. *Phaeocystis*, na een tijdlang rondgezwommen te hebben, zich niet vasthechten aan planktonische organismen en de kolonies in hun eerste jeugd dan ter zelfder plaatse vastgehecht blijven om eerst later vrij te worden.

Bij de brakwatervorm *Cyttarocylis serrata var.* vond ik cysten

(fig. 14), die overeenkomst vertoonen met de rusttoestanden, die Cleve in het plankton van den Noord-Atlantischen Oceaan en de Noordzee aantrof en onder den naam van *Fungella arctica* beschreven heeft (1899 *a*). Ook hier een massa van gekorreld protoplasma in een rondachtig kapsel, dat weder besloten is in een ruimer hulsel met een uitgebogen zoom, die bij *Fungella* evenwel naar verhouding veel breeder is dan bij *Cyttarocylis serrata var.* Cleve houdt *Fungella* voor een rusttoestand van een of andere *Ciliaat.* Vanhöffen, die ze in het plankton bij Groenland waarnam, noemde ze »statoblasten".

Naast en met de streng neritische soorten leven een groot aantal planktonvormen, die bijv. in den Atlantischen Oceaan een ruime verspreiding bezitten en die algemeen als holoplanktonisch beschouwd worden. (*Pseudocalanus elongatus*, *Calanus finmarchicus*, *Peridinium depressum*, *Peridinium ovatum*, *Fritillaria borealis*). Als nu euryhaliene holoplanktonische vormen in een ondiep kustgebied kunnen leven, waarom zouden dan neritische soorten ook zonder uitzondering meroplanktonisch moeten zijn? Van de holoplanktonische *Oikopleura dioeca* zegt Lohmann (1896), dat zij van de weinige *Oikopleura*-soorten, die in brakwater ($S < 30\,^0/_{00}$) gevonden zijn, de eenige is, die er werkelijk in gedijt en juist daarin in groote hoeveelheid optreedt. Toch mag zij volgens Lohmann niet als brakwatervorm beschouwd worden, daar zij ook bij hoog zoutgehalte even zoo talrijk kan voorkomen. Hier hebben wij dus een voorbeeld van een bij uitstek oceanisch, tevens holoplanktonisch geslacht, waarvan slechts één der vele soorten duidelijk aan een leven in de nabijheid der kusten gebonden is.

Kort samengevat geef ik de voornaamste redenen, waarom ik het begrip neritisch niet steeds voor gelijkwaardig met meroplanktonisch kan houden, hier weer:

1° het verdwijnen van holoplanktonische vormen in de nabijheid der kusten wijst er op, dat dit verdwijnen (en dus ook het optreden van neritische organismen) niet onmiddellijk van de bodemdiepte afhankelijk gesteld kan worden, maar toe te schrijven is aan eigenschappen van het water;

2° de verspreiding der verschillende neritische vormen in eenzelfde gebied van eenige uitgestrektheid is geenszins onderling gelijk; even als de verschillende oceanische vormen zeer ongelijk reageeren op de veranderingen in de samenstelling van het water nabij de kusten, neemt men een dergelijke trapsgewijze vermindering der afhankelijkheid van het kustwater onder de neritische organismen waar;

3° het geregelde voorkomen van euryhaliene, oceanische, holoplanktonische vormen in ondiepe kustgebieden wijst op de mogelijkheid, dat ook neritische organismen holoplanktonisch kunnen zijn;

4° het optreden van een normaal losdrijvende hydroidpolyp in het kustgebied toont aan, dat ook bij echt neritische groepen (s. lat.) een neiging tot een planktonische levenswijze in alle ontwikkelingsstadiën voorhanden kan zijn;

5° het voortbrengen van planktonische eieren en larven door neritische organismen (s. lat.), die voor hun verbreiding deze soort van eieren en larven gedeeltelijk geenszins noodig hebben, maakt het niet onwaarschijnlijker, dat bij neritische planktonorganismen ook een planktonisch ruststadium voorkomen kan;

6° het verschijnsel, dat *Clupea harengus* vastzittende, *Clupea sprattus* pelagische eieren bezit, toont aan, hoe nauwverwante vormen in dit opzicht van elkaar kunnen afwijken.

Verder verdedig ik de opvatting (zie ook de eindbeschouwingen van hoofdstuk III, Het Brakwaterplankton):

7° dat de verspreiding van neritische planktonorganismen en hun voorkomen in het kustgebied, ook bij vooropstelling van het bestaan van planktonische ruststadiën, voldoende verklaard wordt door aan te nemen, dat in ieder geval de uit de sporen en eieren voortkomende jonge individuen (misschien ook de sporen en eieren zelve) de normale ontwikkeling alleen in het kustwater kunnen doormaken;

8° dat de verticale verspreiding boven de kustbanken en in de fjorden (aan de Noorsche en IJslandsche kusten) geen steun geeft aan de opvatting omtrent den grooten invloed van den bodem op het neritische planktonleven. (Zie ook onder »Brakwaterplankton").

Wat leert de boven uitvoerig besproken verspreiding van verschillende oceanische vormen voor het belang, dat het plankton als hulpmiddel bij het hydrographische onderzoek hebben kan? De uitkomst van het planktologisch onderzoek in den zuidelijken toegang van de Noordzee is, ik mag wel zeggen, voor alle planktologen volkomen onverwacht geweest.

Daarmee wordt in de eerste plaats bewezen, dat men omtrent de voorwaarden, die het optreden en voorkomen van oceanische en neritische vormen bepalen, een zeer gebrekkig en onjuist inzicht had, maar bovendien, dat de waarde van het plankton als hulpmiddel bij het onderzoek naar de richting en de snelheid van zeestroomen van hoogst twijfelachtigen aard wordt. Dat in het verloop van een stroom van eenige lengte het plankton zich zelf geenszins gelijk behoeft te blijven noch naar aard noch naar samenstelling, was reeds vroeger voor waarschijnlijk gehouden (Petersen, Gran). Dat dit werkelijk in zoo hooge mate het geval kan zijn, als in het Kanaal en de zuidwestelijke Noordzee aangetoond is kunnen worden, tegen de gewone opvatting en de verwachting in, bevestigt in allen deele de gevolgtrekking, waartoe Gran (1902) bij zijne studie over de planktonverspreiding gekomen is: »die hydrographischen Methoden können nicht ohne weiteres auf lebende Organismen übertragen werden".

III.

Het Brakwaterplankton.

Waddenzee en Zuiderzee zijn de twee gedeelten, die men kan onderscheiden in het brakwatergebied [1]), dat zich binnenwaarts van de eilandenreeks Texel—Rottum diep landwaarts in uitstrekt. (Pl. VII). De Waddenzee is van de Noordzee gescheiden door de

1) Onder brakwater (in het Noordzeegebied) versta ik in 't algemeen zeewater met een zoutgehalte, lager dan in de open Noordzee regel is, d. w. z. beneden 34 $^0/_{00}$. Meer in 't bijzonder wordt hier met brakwatergebied de gezamenlijke Wadden- en Zuiderzee bedoeld.

genoemde eilandenreeks en wordt verder door de Friesche en Groningsche kusten begrensd. Zij dankt haar naam aan de bij laagwater droogliggende platen en banken (wadden), die een groot gedeelte van de bodemoppervlakte innemen. Hoewel ten zuiden van de lijn Wieringen—Makkum geen wadden meer voorkomen, behoort de Wieringermeer (of de Meer) in planktologisch opzicht tot de Waddenzee en wordt de grens tusschen deze en de Zuiderzee door den vernauwden doorgang tusschen Gaasterland en West-Friesland gevormd.

De bodem van de Waddenzee benoorden Wieringen valt bij eb voor een aanzienlijk deel droog en alleen enkele diepere, meer of minder breede geulen blijven dan met water gevuld. Deze geulen (slenken), die als vaarwater dienst doen, loopen uit in de zeegaten tusschen de eilanden en bezitten door de sterk uitschurende werking van het getijwater soms eene aanmerkelijke diepte.

De Wieringermeer en de Zuiderzee bezitten over het algemeen een diepte, die tusschen 3 en 5 M. wisselt; alleen het gedeelte tusschen Gaasterland, West-Friesland en Urk is iets dieper. De zuid- en oostkusten van de Zuiderzee worden door een meer of minder breede zoom van minder dan 2,5 M. diepte omgeven.

Neemt het zoutgehalte reeds aanmerkelijk af, naarmate men van uit de open Noordzee de kust nadert, nog sterker is de daling, die het binnenwaarts van de eilanden ondergaat. Het zoutgehalte in de Waddenzee is voor bepaalde punten weinig standvastig. Onder den invloed der getijden blijft het water in voortdurende, heen- en weergaande beweging; bij vloed heeft het zoutere kustwater, dat door de zeegaten binnenstroomt, de overhand, bij eb het brakkere water. Dat deze verhoudingen tengevolge van de werking van den wind nog ingewikkelder worden, laat zich gemakkelijk begrijpen. Harde Oostenwinden bevorderen het uitstroomen van het wadwater, bemoeilijken het instroomen van Noordzeewater; westelijke en noordelijke winden hebben een tegengestelde uitwerking.

Het zoutgehalte in de zeegaten het Marsdiep en het Vlie kan gemiddeld op 30 $^0/_{00}$ gesteld worden; in het Gaatje (O. van Wieringen) wisselt het van 25—30 $^0/_{00}$, in De Meer van 20—25 $^0/_{00}$.

PLAATS VAN WAARNEMING	1903 Oktober S°/₀₀ t in °C.	November	1904 Eind Januari en begin Februari	Februari	Maart	Mei	Juni	Juli	September
H 10		32.21	— 3.1		31.85 (21) 3.8		32.59 (16) 14.2		
H 13		34.90	34.56 (30) 4.6		35.25 (17) 4.7		34.36 (9) 11.7		
H 16		33.55	31.76 (31) 3.4		— (15) 3.2		33.64 (10) 12.4		
H 19					34.33 (15) 3.5		34.00 (12) 11.7		
Vlie (en Boomkensdiep)			31.09 (1) 3,1				32.94 (11) 13.9		28.08 (9) 16.0
Westgat					33.57 (22) 4.3		— (9) 13.3		33.15 (28) 14.8
Marsdiep	30.5 (1) 15.4	31.3 (16) 9.7	29.5 (1) 3.0	30.3 (9) 4.1	30.1 (22) 4.2	31.3 (28) 12.9	30.8 (9) 13.8	32.0 (25) 18.9	31.3 (5) 15 6
									30.9 (16) 14.5
Texelstroom			28.28 (1) 2.5		25.61 (26) —				29.43 (17) —
Breehorn	28.98 (1) 15.5	28.87 (12) 9.2		29.90 (9) 4.4					27.03 (5) 15.8
	31.51 (3) 15.2			29 09 (24) 3.8					
Gaatje	26.98 (1) 15.5	27.25 (12) 8.4		27.01 (9) 4.5					25.12 (5) 15.9
	27.63 (3) 15.0	30.21 (16) 8.6		26.53 (24) 3.4					
De Meer (dwars v. Med.)	19.87 (1) 15.2	24.47 (12) 8.6		28.03 (9) 4.4					22.11 (5) 17.0
		24.94 (16) 7.8							24.09 (17) 15.3
Dwars v/d Ven	18.78 (3) 15.0								
Harlingen		17.52 (4) 9.5		22.70 (20) 3.2					25.82 (9) 15.6
				23.01 (24) 2.8					
Stavoren									21.26 (9) 15.8
Lemmer	5.0 (1) 16.2	3.3 (16) 7.0	1.2 (1) 1.2	5.1 (9) 0.8	4.5 (22) 5.4	4.8 (28) 19.0	5.9 (9) 16.8	8.8 (25) 21.0	6.0 (9) 15.0
Dwars v. Oosterleek	16.42 (3) 14.8	14.67 (18) 6.2		12.92 (12) 3.0					11.33 (5) 17.8
Hoorn	10.88 (3) 15.2								
Urk	8.0 (1) 15.6	11.82 (17) 7.4	7.2 (1) 1.6	10.48 (10) 2.4	7.9 (22) 5.2	6.9 (28) 17.2	8.8 (10) 15.6	11.1 (25) 20.8	11.38 (8) 16.6
Halfweg Urk en Kampen	5.35 (1) 16.4								
Voor De Ketel				7.00 (11) 4.0					7.65 (8) 16.6
Halfweg Ketel-Marken	10.68 (2) 15.2			13.78 (11) 2.2					11.11 (8) 16.6
Marken	10.1 (1) 15.6	11.08 (18) 6.2	10.6 (1) 2.0	11.0 (9) 3.0	8.6 (22) 5.2	10.9 (28) 15.6	8.9 (9) 16.4	8.8 (25) 21.2	9.07 (5) 17.6
Pampus		8.87 (18) 6.2							9.11 (5) 17.2
									9.47 (8) 16.2

OPMERKING. De zoutgehaltebepalingen, waarvan de uitkomsten tot in twee decimalen ongegeven staan, zijn in het Laboratorium van het Rijksinstituut voor het Onderzoek der Zee te Helder uitgevoerd. De overige getallen zijn ontleend aan de „Mededeelingen over Visscherij" na herleiding van de daarin opgegeven areometer-bepalingen tot °/₀₀ zoutgehalte.

Tusschen Gaasterland en West-Friesland neemt dan het zoutgehalte vrij snel af, zoodat het in het grootste gedeelte van de Zuiderzee tusschen 9 en 12 ‰ ligt.

In tabel I zijn voor een aantal maanden de zooveel mogelijk op dezelfde dagen waargenomen zoutgehalten en temperaturen van een aantal punten der Wadden- en Zuiderzee benevens van een viertal Noordzeekuststations bijeengezet. Daaruit blijkt, dat in het zuidwestelijke deel van de Zuiderzee in den regel hoogere zoutgehalten voorkomen dan in de noordoostelijke bocht. Het zoutgehalte bij Marken (fig. 19) bedraagt ongeveer 9 tot 10 ‰, bij het Pampus was het in Nov. 1903 bijna 9 ‰, in Sept. 1904 ruim 9 ‰. Halfweg tusschen den IJselmond en Marken werd bij drie waarnemingen steeds een zoutgehalte boven 10 ‰ gevonden. Het gedeelte tusschen Gaasterland en het Kampereiland schijnt het meest brakke gedeelte

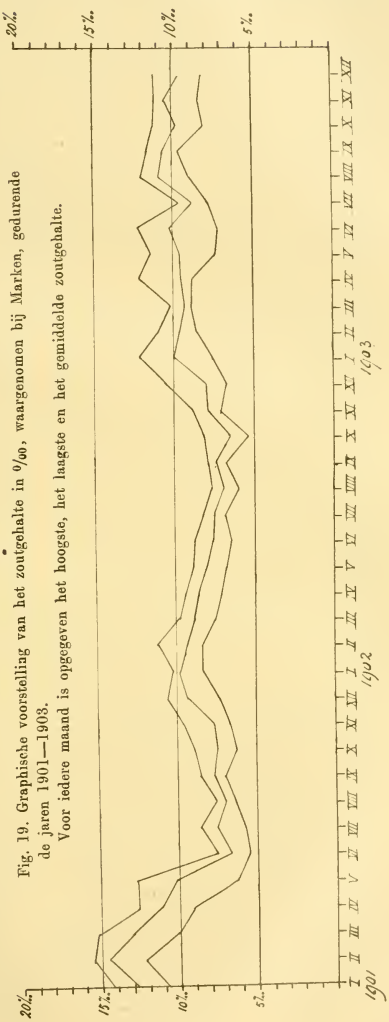


Fig. 19. Graphische voorstelling van het zoutgehalte in ‰, waargenomen bij Marken, gedurende de jaren 1901—1903.
Voor iedere maand is opgegeven het hoogste, het laagste en het gemiddelde zoutgehalte.

van de Zuiderzee te zijn. Voor Lemmer (fig. 20) ligt het zoutgehalte gewoonlijk dichter bij 5 dan bij 10 ‰ en blijft herhaaldelijk ver beneden 5 ‰.

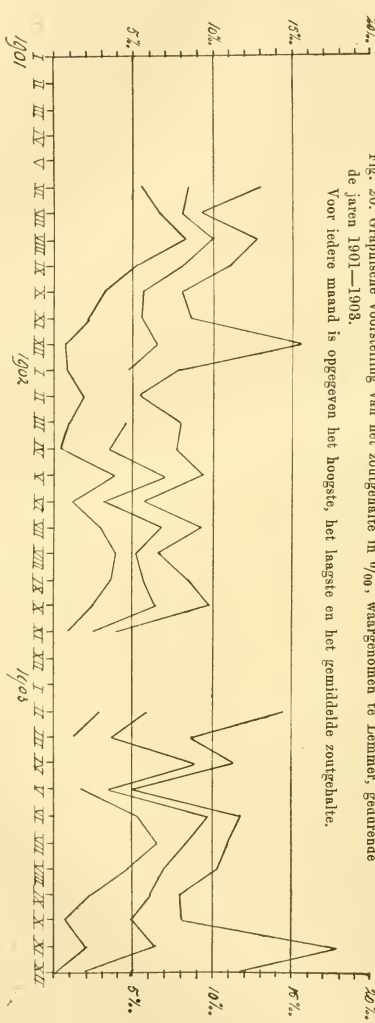


Fig. 20. Graphische voorstelling van het zoutgehalte in ‰, waargenomen te Lemmer, gedurende de jaren 1901—1903.
Voor iedere maand is opgegeven het hoogste, het laagste en het gemiddelde zoutgehalte.

Dit verschijnsel laat zich gereedelijk verklaren uit het feit, dat de eenige noemenswaardige aanvoer van zoetwater juist in het oostelijk gedeelte plaats vindt. Daar toch monden de IJsel en het Zwarte Water (welk laatste al het water van de Overijselsche Vecht met haar zijtakken afvoert) in de Zuiderzee en blijkbaar beweegt zich het mengwater hoofdzakelijk langs de kust van Overijsel en Friesland. Aan den anderen kant worden in de Friesche bocht bij tijden hoogere zoutgehalten gevonden, dan zij zelfs voor Urk bekend zijn. Dit komt voor, wanneer het wadwater in oostelijke richting de Zuiderzee binnen gestuwd wordt. Zoo bedroeg het zoutgehalte in het begin van Oktober 1904 14—15 ‰ langs de geheele Zuid-Friesche kust.

Behalve nog één beekje op de Veluwe staat overigens geen enkel water met de Zuiderzee in open gemeenschap (de Eem is wel is waar in haar geheel, d. i. van Amersfoort tot den mond een open rivier, maar de haar voedende Geldersche en Utrechtsche beken monden er bij Amersfoort door middel van sluizen op uit). In vergelijking met den toevoer van het rivierwater van den IJsel en de Overijselsche Vecht is de overige in de Zuiderzee geloosd wordende hoeveelheid zoetwater gering, daar dit bijna alleen geleverd wordt door het overtollige regenwater van de op de Zuiderzee loozende polders van Friesland, Overijsel, Utrecht en Noord-Holland.

De geringe diepte in de Zuiderzee is oorzaak, dat het water 's winters sterker afkoelt, 's zomers sterker verwarmd wordt dan dat in de Noordzee het geval is. In den winter (Dec.—Febr.) daalt de temperatuur er vaak onder 0° en de oppervlakte is in die maanden soms geheel met ijs bedekt. Maar reeds in Maart is de gemiddelde maandtemperatuur tot ± 5° gestegen en gaat dan snel de hoogte in om gewoonlijk in Juli haar maximum te bereiken (fig. 21). In Mei ligt zij voor verschillende jaren tusschen 12 en 15°, in Juli tusschen 18—20°. Temperaturen van 20—25° worden gedurende warme zomers herhaaldelijk waargenomen. In Aug. en Sept. neemt zij langzaam en geleidelijk af, dan vrij snel in Oct. en Nov. en is in laatstgenoemde maand weer even laag als zij in Maart of April was.

Vergelijkt men deze cijfers met die, welke voor het Noordzeegebied gevonden zijn, dan blijkt, dat het verschil tusschen de hoogste en de laagste temperaturen ongeveer tweemaal zoo groot is in de Zuiderzee als in de Noordzee en dat in de Zuiderzee de temperatuur gedurende het winterhalfjaar aanmerkelijk lager, in het zomerhalfjaar aanzienlijk hooger dan in de Noordzee is. Bovendien wisselt de temperatuur van het Zuiderzeewater in hooge mate met de zonbestraling. Op warme dagen kan een verschil van eenige graden voorhanden zijn tusschen de temperaturen, die des ochtends te 7 uur en des middags te 2 uur terzelfder plaatse waargenomen worden. Volgt na eenige dagen van veel zonne-

schijn en dus hooge temperatuur van het water koeler weer, dan

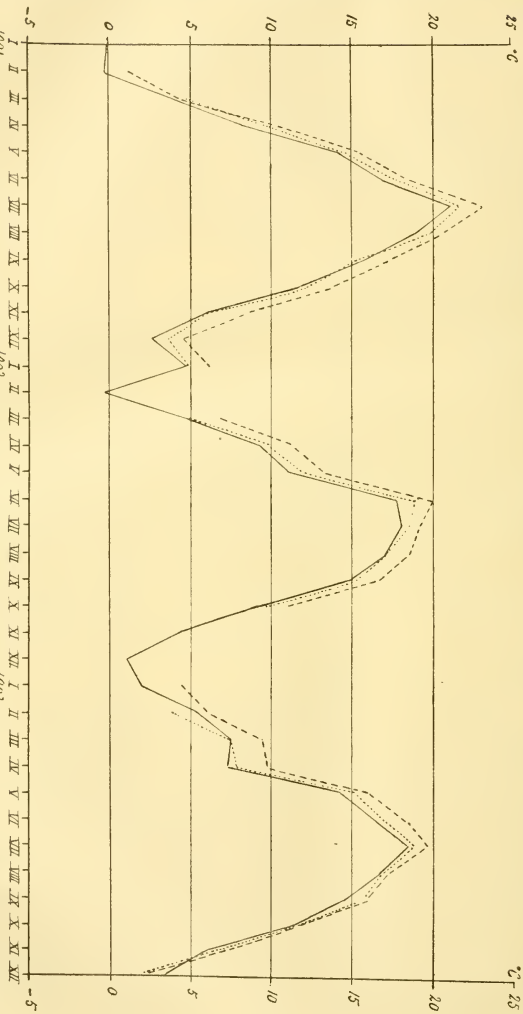


Fig. 21. Gemiddelde maandtemperatuur van het zeewater in °C te 7 a. m. waargenomen gedurende de jaren 1901—1903.

——— te Marken. ..... te Urk. - - - - - - - te Lemmer.

ziet men ook onmiddellijk de temperatuur eenige graden dalen. In de Noordzee (van de allerondiepste kuststrook afgezien) treden dergelijke verschijnselen niet op.

Dat het water in de Waddenzee, in de zeegaten en in het allerondiepste kustgebied den overgang tusschen de verhoudingen in de Zuiderzee en die in de open Noordzee vormt, ligt voor de hand.

De geringe diepte in de Zuiderzee verhindert het tot stand komen van verschillen, wat de verdeeling van temperatuur of zoutgehalte in vertikale richting aangaat [1]).

Bij de beschouwing van de temperatuurkurven der maandgemiddelden (fig. 21) van achtereenvolgende jaren voor verschillende plaatsen, blijken vooreerst de verschillende jaarkurven voor een zelfde plaats vrijwel eenzelfde verloop te hebben, maar ziet men verder, dat de temperatuurkurven van verschillende plaatsen, ten opzichte van elkaar beschouwd, in algemeen verloop nagenoeg niet van elkaar afwijken. Zelfs bijzonderheden in de eene ziet men gewoonlijk ook bij de andere even duidelijk herhaald.

Daarentegen vertoonen de maandgemiddelden van het zoutgehalte in diezelfde jaren voor eenzelfde plaats vaak sterk uiteenloopende waarden in overeenkomstige maanden, terwijl zij bovendien voor de verschillende plaatsen aanzienlijk van elkaar afwijkende kurven kunnen geven (fig. 19 en 20).

Er blijkt dus in 't algemeen geen verband te bestaan tusschen de waarden van het zoutgehalte en van de temperatuur, d. w. z. tusschen de herkomst van het water en de temperatuur. Dringt b.v. nu en dan wadwater van andere temperatuur dan het Zuiderzeewater bezit, in de Zuiderzee door, dan kan het al heel spoedig niet meer aan de temperatuur als zoodanig herkend worden, hoewel het zoutgehalte nog gedurende korteren of langeren tijd een aanwijzing omtrent de herkomst zou kunnen geven.

Hetzelfde geldt voor het water, dat tengevolge van menging met zoetwater, een zoutgehalte verkregen heeft, lager dan het normale.

---

1) Dergelijke verschillen kunnen wel voorkomen daar, waar zoetwater in zee uitgestroomd is, maar de op deze wijze tot stand gekomen waterlagen worden hier niet bedoeld.

Uit het boven meegedeelde omtrent de verhoudingen van temperatuur- en zoutgehalte volgt, dat vormen, die door de geheele Waddenzee blijvend aangetroffen worden, sterk euryhalien moeten zijn, wat voor de Zuidervormen in niet zoo hooge mate geldt. Ook moeten de soorten uit het brakwatergebied een veel hoogeren graad van eurythermiteit bezitten dan aan de Noordzeevormen behoeft eigen te zijn en deze eigenschap moet in nog aanzienlijker mate bij de vormen uit het Zuiderzeebekken dan bij die uit de Waddenzee ontwikkeld zijn.

Alvorens tot de bespreking van het plankton der Waddenzee, dat zich het naast aan dat van de Noordzee aansluit, over te gaan, wensch ik dat van de Zuiderzee te behandelen, daar het eerstgenoemde in hoofdzaak een menging is van de beide typen, die in de Noordzee en in de Zuiderzee worden aangetroffen.

A. Het Plankton van de Zuiderzee.

Het Zuiderzeeplankton wordt samengesteld uit betrekkelijk weinig vormen, maar waarvan sommige ter vergoeding in ongelooflijke hoeveelheden optreden, zoodat de vangsten in de Zuiderzee naar evenredigheid steeds rijker zijn aan massa dan in de Noordzee.

Een goed overzicht van de typische samenstelling van het Zuiderzeeplankton geeft het onderstaande tabelletje, waarin zijn opgenomen de analysen van een vijftal planktonmonsters, in verschillende maanden en jaargetijden bij Urk verzameld. Enkele soorten, waarvan alleen de skeletten werden waargenomen en die blijkens verder onderzoek een onbelangrijke rol spelen, zijn weggelaten, zoo bv. *Actinoptychus splendens Ehr.*, *Biddulphia rhombus W. Sm.* en nog een paar andere.

PLANKTON AFKOMSTIG UIT DE ZUIDERZEE BIJ URK

Datum	1 Oct. 1903	17 Nov. 1903	10 Febr. 1904	26 Juli 1904	8 Sept. 1904
Zoutgehalte ‰	8.0	11.82	10.48	11.1	11.38
Temperatuur °C.	15.6	7.4	2.4	20.8	16.6
SOORTEN:					
Chroococcaceae	—	—	—	r	—
Draadvormige Cyanophycee	—	—	—	r	—
Actinoptychus undulatus Ralfs	r	+	rr	c	r
Biddulphia aurita Lyngb.	—	—	+	—	—
„ granulata Roper	—	—	r	rr	—
„ trigona Cleve	—	—	—	+	—
[Chaetoceras debile Cleve]	—	rr	—	—	—
„ holsaticum Schütt.	—	—	—	—	rr
„ subtile Cleve	rr	rr	—	—	—
Coscinodiscus sp. (Syst. lijst, n°. 54)	cc	cc	+	cc	cc
[Ditylum Brightwellii West.]	—	r	—	—	—
Eupodiscus Argus Ehr.	—	—	+	r	r
? Hyalodiscus sp.	—	—	—	+	r
Lithodesmium undulatum Ehr.	r	r	rr	+	—
Melosira sp.	—	r	—	—	—
Thalassiosira excentrica Ehr.	—	—	—	rr	r
Peridinium conicum Gran var.	—	—	—	r +	—
? Peridinium sp.	—	—	—	rr	—
Ebria tripartita Schum.	—	—	—	—	r
[Noctiluca miliaris Sur.]	—	—	—	r	—
[Cyttarocylis serrata Möb. var.]	rr	—	—	—	—
Tintinnopsis bottnica Nordq.	rr	—	—	r	+
„ tubulosa Lev.	—	r	r	—	—
„ sp.	—	r	—	r	r
Synchaeta spp.	+	r	+	c	r
Brachionus sp.	—	—	—	r	—
Acartia bifilosa Giesbr.	c	c	c	+	c
Temorella hirundoides Nordq.	c	+	c	c	c
Nauplius van Balanus	+	+	—	c	r
Podon polyphemoides Leuck.	—	—	—	—	—
Decapoda: zoëa	—	—	—	rr	—
Lamellibranchiata: larvae.	—	—	—	r	—
Polychaeta: larvae	—	—	—	r	rr

In deze lijst zijn *Chaetoceras debile*, *Ditylum Brightwellii*, *Noctiluca* en *Cyttarocylis serrata* tusschen haakjes geplaatst, omdat zij, in de Waddenzee gewoon, slechts hoogst zelden en dan steeds in enkele exemplaren zoo ver zuidelijk doordringen en dus niet tot de elementen van het eigenlijke Zuiderzeeplankton gerekend mogen worden.

Tot de op den voorgrond tredende elementen in het Zuiderzeeplankton behooren in de eerste plaats *Coscinodiscus sp.*, *Synchaeta*-soorten, *Acartia bifilosa* en *Temorella hirundoides*. Deze vier vormen

maken het geheele of bijna het geheele jaar door het hoofdbestanddeel van het plankton uit; een niet onbelangrijken rol spelen in meer dan één jaargetijde: *Actinoplychus undulatus*, *Lithodesmium undulatum*, *Tintinnopsis bottnica*, *Balanidennauplii*. Tegen het voorjaar wordt de *Coscinodiscus*-soort geheel of gedeeltelijk vervangen door eene vegetatie van *Biddulphia aurita* en *granulata*.

Eupodiscus Argus en *Tintinnopsis tubulosa* zijn vormen, wier hoofdverspreidingsgebied de Waddenzee is.

De armoede aan soorten valt in het oog, als men het Zuiderzeeplankton met dat van Noord- of Waddenzee op zijn inhoud vergelijkt en het is onverschillig, welke dier- of plantgroep men ter vergelijking kiest.

Van het in de Noord- en Waddenzee door soorten zoo rijk vertegenwoordigde Diatomeeëngeslacht *Chaetoceras* vond ik alleen de typische brakwatervormen *Ch. subtile* en *holsaticum*. Van de negen soorten van het genus *Rhizosolenia*, die uit het Noordzeegebied bekend zijn, komen er nog een vijftal in het brakwater der Waddenzee voor, maar geen enkele in de Zuiderzee. Verdwenen zijn verder tallooze echt neritische Diatomeeën, als *Bacillaria paradoxa*, *Bacteriastrum varians*, *Coscinodiscus concinnus aff.*, *Eucampia zodiacus*, *Thalassiosira Nordenskiöldii* en *gravida*, *Streptotheca Thamesis*, *Thalassiothrix nitzschioides* en nog vele andere.

De beruchte *Phaeocystis globosa* ontbreekt; als ondergeschikt bestanddeel in de planktonmonsters komen daarentegen Cyanophyceeën voor, ten deele, zoo niet alle uit het zoetwater afkomstig.

Van de Peridiniales ontbreken volkomen *Ceratium*- en *Dinophysis*-soorten, *Pyrophacus horologium*, misschien ook *Prorocentrum*. Als eenige vertegenwoordigers dezer groep trof ik aan: een *Peridinium*-soort, die nauwe verwantschap met *Peridinium conicum Gran.* vertoont, maar er door vorm en afmetingen eenigszins van afwijkt; een *Peridinium*-achtig organisme van zeer geringe afmetingen, eene *Diplopsalis*-soort, misschien identisch met *Diplopsalis lenticula Bergh*, een *Gonyaulax*-soort, die ik voor soortelijk verschillend van de Noordzeevormen houdt (in de Waddenzee heb

ik geen *Gonyaulax*-soort kunnen ontdekken) en door een vorm, die ik als *Centropyxis aculeata Stein* bestemd heb.

Van Silicoflagellaten vond ik tot dusver alleen *Ebria tripartita*. Radiolarien, Coelenteraten, Ctenophoren, Echinodermenplutei, Chaetognathen, Prochordaten schijnen volkomen te ontbreken. Tintinnoideeën worden nog in de Waddenzee door de geslachten *Amphorella*, *Cyttarocylis* en *Tintinnopsis* vertegenwoordigd, hier slechts door een beperkt aantal *Tintinnopsis*-soorten.

De Crustaceeënfauna is ook bijzonder arm. Van de Copepoden kunnen slechts twee soorten als typisch voor het Zuiderzeeplankton genoemd worden, *Acartia bifilosa* en *Temorella hirundoides*. Van meer ondergeschikt belang is het voorkomen van *Balanidennauplii*, *Podon polyphemoides* en *Podopsis Slabberi*.

De planktonvormen, in de Zuiderzee waargenomen, zijn naar hun verspreiding ten aanzien van de verschillende onderdeelen van het geheele gebied (Noordzee en brakwatergebied) in vier groepen onder te brengen:

1° vormen, die tot dusver uitsluitend in de Zuiderzee zijn aangetroffen;

2° brakwatervormen, die ook in de Waddenzee voorkomen;

3° zeer sterk euryhaliene vormen, wier verspreidingsgebied ook de Noordzee omvat;

4° zoetwaterorganismen, die korteren of langeren tijd in brakwater kunnen leven.

De eerste groep van vormen (stenohaliene brakwatervormen) is niet rijk aan soorten en deze behooren nog voor een deel tot de zeer kleine planktonten, zoodat het niet onmogelijk, hoewel toch onwaarschijnlijk is, dat zij bijv. nog in de Waddenzee voorkomen. Stellig niet het geval is dit met *Tintinnopsis bottnica Nordq.*, die bijv. in den nazomer (Sept. en Okt.) door de geheele Zuiderzee, soms talrijk, aanwezig was, maar in Sept. bij Oosterleek in het westen (S = 11,33), bij de Steile Bank (S = ± 14 ‰) in het oosten uit het plankton verdwenen was en in Okt. evenzoo niet bij een zoutgehalte boven 11 ‰ voorkwam.

Onder de Diatomeeën vond ik tot de Zuiderzee beperkt een

zeer kleine vorm, die ik voorloopig tot het geslacht *Hyalodiscus* gebracht heb (zie syst. lijst). Hoewel nog geen 20 μ breed (evenals bij *Hyalediscus stelliger Bail.* komen de cellen bijna steeds gepaard voor) vond ik ze in Juli bij Urk, in Sept. in alle zes de monsters, die bezuiden de hoogte van Oosterleek gevischt waren. *Ebria tripartita* schijnt hoofdzakelijk van haar te leven; de meeste individuen hadden een dubbelexemplaar van de kleine Diatomee in hun protoplasma opgenomen. Slechts eens vond ik in plaats daarvan eene kleine cel van *Thalassiosira excentrica.*

Onder de Peridineeën zijn het een *Gonyaulax*-soort en een ? *Peridinium*-soort (zie syst. lijst), die uitsluitend in het brakwater der Zuiderzee schijnen voor te komen.

Waarschijnlijk behooren ook de draadvormige Cyanophycee en de kleine, rondachtige kolonie van Chroococcaceeën, die in het zomerplankton van de Zuiderzee optreden, tot deze groep, daar zij vrij algemeen verspreid voorkwamen en ik de aanwezigheid ervan in het rivierwater van de IJsel nog niet heb kunnen aantoonen.

De tweede groep van vormen is de belangrijkste, want hiertoe behooren de vormen, die zoowel wat massa als wat aantal betreft, het hoofdbestanddeel van het Zuiderzeeplankton uitmaken — althans in de samenstelling, zooals de planktonmonsters, die met een net, van »Müllergaze N°. 20" vervaardigd, verzameld werden, die vertoonden. Dat zij wat de massa aangaat, dit ook zouden blijven doen, ook al gebruikte men fijner gaas, lijdt geen twijfel, doch wat het aantal aangaat, is de mogelijkheid niet uitgesloten, dat zij daarin geëvenaard, zoo niet overtroffen zouden worden door sommige kleinere vormen, die thans slechts in gering aantal in het net achterblijven.

Tot deze kategorie van planktonten (euryhaliene brakwatervormen) behooren bijv. *Biddulphia aurita, granulata* en *trigona*, *Coscinodiscus sp.*, *Eupodiscus Argus*, *Lithodesmium undulatum*, *Tintinnopsis tubulosa*, *Ebria tripartita, Synchaeta spp.*, *Acartia bifilosa*, *Temorella hirundoides*, *Podon polyphemoides.*

Biddulphia aurita en *granulata*, vooral de eerstgenoemde, spelen

in het phytoplankton van den winter en het vroeger voorjaar (Febr., Maart) een hoogst belangrijke rol; zij zijn in den overigen tijd van het jaar zeer zeldzaam, maar binnen de grenzen van hun verbreidingsgebied ten slotte toch overal aan te treffen. Dat zij ook in de Zuiderzee thuis behooren, daarop wijst, naast het talrijke optreden in Februari midden in de Zuiderzee, de omstandigheid, dat *Biddulphia aurita* in Sept. bij het Pampus, *Bidd. granulata* in het Juliplankton bij Urk voorkwam. *Coscinodiscus sp.*, is, zooals wij reeds zagen, de Diatomee bij uitnemendheid van het Zuiderzeeplankton. Desniettemin is het een soort met een sterk euryhalien karakter, die ook nog in de Waddenzee talrijk kan optreden, maar daar steeds in gezelschap van talrijke andere Diatomeeën, terwijl zij in de Zuiderzee bijna het gansche jaar door het phytoplankton volkomen beheerscht. In de Noordzee schijnt zij niet te kunnen aarden, ook niet in de onmiddellijke nabijheid van de kust. In de Zuiderzee kan men nu en dan plankton visschen, dat wat het plantaardig bestanddeel aangaat, bijna uitsluitend uit Coscinodiscus bestaat, zoo bijv. in Okt. 1904 tusschen Kuinre en Urk (*Coscinodiscus sp. cc, Lithodesmium undulatum r*, ? *Peridinium sp. rr*).

Eupodiscus Argus en *Lithodesmium undulatum* schijnen mij toe in de Waddenzee in gunstiger levensvoorwaarden te verkeeren dan in de Zuiderzee en hetzelfde geldt van *Tintinnopsis tubulosa*.

Ebria tripartita, en wel goed gefixeerde protoplasten met de als voedsel opgenomen kleine Diatomeeëncellen waren in het Septemberplankton van de Zuiderzee voorhanden. Dat van dit ongeveer 30 μ in doorsnede metende organisme hier en daar nog betrekkelijk vele ex. door het gaas teruggehouden werden, schijnt, hoewel natuurlijk ook de tijdens het visschen optredende verstopping het hare bijdroeg, er toch wel op te wijzen, dat het toen in groot aantal in het zeewater aanwezig moet zijn geweest. Overigens is zij mij ook nog bekend van Helder (Juli). Buiten de Oostzee, die langen tijd de eenige vindplaats is geweest, is zij alleen nog in het Kattegat en in het Belgische kustgebied aangetroffen.

De derde groep omvat die organismen, die wel zoo sterk mogelijk euryhalien zijn, in de Noordzee niet tot het brakke kustgebied beperkt blijven, maar ook in de open zee bij zoutgehalten van 34—35 $^0/_{00}$ geregeld optreden. Hun aantal is gering. Met zekerheid zijn er toe te brengen de Diatomeeën *Achinoptychus undulatus* en *Thalassiosira excentrica*.

Is de in de Zuiderzee voorkomende *Diplopsalis*-soort identisch met de Noordzeevorm, dan zou ook *Diplopsalis denticula* er toe behooren. Omtrent *Peridinium conicum* zie men de systematische lijst.

Actinoptychus undulatus komt door de geheele Zuiderzee voor en is vooral in den zomer en het najaar talrijk, hier en daar zelfs talrijker dan *Coscinodiscus*, zoo in Juli bij Hoorn. Een auxospore (d. 135 μ) vond ik in Oktober tusschen Hoorn en Marken. Zooals zij in de Zuiderzee de daar inheemsche *Coscinodiscus*-soort vergezelt, treedt zij in het najaarsplankton van de Noordzee op verschillende punten van het Holl. kustgebied talrijk op in gezelschap van een andere, met de Zuiderzeevorm verwante *Coscinodiscus*-soort.

Thalassiora excentrica was in de planktonmonsters lang niet zoo algemeen als de vorige soort, maar zij slipt door haar geringere afmetingen gemakkelijker door de netmazen. In September kwam zij tot in het allerzuidelijkste deel voor.

Tot de vierde groep eindelijk worden die organismen gebracht, die, van huis uit zoetwaterbewoners, met het polder- of rivierwater in zee terecht zijn gekomen en daar korter of langer tijd in het leven kunnen blijven. Op den duur kunnen zij er zich evenwel niet staande houden en hun voorkomen wordt dus bepaald door de mate van hun weerstandsvermogen eenerzijds, door de mate van toevoer uit het zoetwater van steeds nieuwe individuen andererzijds.

In 't algemeen zijn er maar weinig planktonische zoetwaterorganismen, die den overgang van het zoete in het brakke water overleven. Een vergelijking van het IJselplankton met dat van de Zuiderzee stelt onmiddellijk zoo helder mogelijk in het licht, hoe gering het aanpassingsvermogen van het zoetwaterplankton in dit opzicht is.

Van de tallooze soorten van Diatomeeën, Cyanophyceeën, Flagellaten, Peridineeën, Entomostraken, die het IJselwater, soms in rijkelijke hoeveelheden, bevolken en tegelijk met dit laatste in zee ontlast worden, zijn reeds op betrekkelijk geringen afstand van den riviermond de laatste sporen uit het plankton verdwenen. Halverwege de Ketel (de kunstmatig in zee verlengde mond van de IJsel) en Urk en evenzoo halfweg tusschen dit eiland en Kuinre bleek zelfs de geringste aanduiding, die op invloed van de zijde van het zoetwater (IJsel) op de samenstelling van het plankton kon wijzen, volstrekt afwezig te zijn.

Tot de zeer weinige organismen, die hun leven in het brakke water vrij lang kunnen rekken, behooren enkele tot de Protophyten, bijv. *Scenedesmus*-soorten en *Merismopedia*. Onder de Metazoën zijn het soorten van Rotatoren (*Anuraea aculeata*, *Brachionus*, *Triarthra*) en Copepoden (*Cyclops spp.* en *Temorella velox*), die nu en dan, gemeenlijk in kleinen getale, in het plankton opgemerkt werden, vooral daar, waar zoetwater in zee uitstroomt of in grootere hoeveelheden geloosd wordt.

B. Het Plankton van de Waddenzee.

Behalve de vormen, die alleen aan de Zuiderzee eigen zijn (en het aantal daarvan is, gelijk wij zagen, zeer gering) en de streng oceanische Noordzeevormen, kan men zoowat alle planktonten uit Noord- en Zuiderzee in het plankton van de Waddenzee aantreffen. Het is dus in de eerste plaats een overgangsgebied, dat door den gemengden aard van zijn plankton gekenmerkt wordt. Maar daarnaast treden ook enkele vormen op, die ik tot dusver daar uitsluitend of althans talrijker en algemeener dan elders aantrof. Om die reden kan dus de Waddenzee niet als een overgangsgebied zonder meer aangezien worden, maar moet men haar plankton tot op zekere hoogte als eigen, zelfstandig type beschouwen.

Hoewel alle in de zuidwestelijke Noordzee voorkomende vormen ook in de Waddenzee aangetroffen kunnen worden, is de euryhaliniteit dier verschillende soorten niet van denzelfden graad. Sommige Noordzeevormen dringen het Waddengebied niet verder

binnen dan in de onmiddellijke nabijheid der zeegaten, andere worden ook zuidelijker (b.v. in De Meer) nog geregeld of althans meermalen aangetroffen, enkele zelfs vindt men nu en dan tot bij Lemmer en bij Oosterleek, maar het zoutgehalte moet daar dan minstens ± 15 ‰ bedragen.

Tot de eerstbedoelde groep reken ik bijv. eenige *Peridinium*-soorten (*P. depressum*, *ovatum*, *pellucidum*, *oceanicum*, *pentagonum*), *Chaetoceras decipiens*, *Labidocera Wollastoni*, *Centropages typicus*, *Fritillaria* (?).

In De Meer zijn bijv. meer of minder gewoon: *Pyrophacus horologium*, *Chaetoceras densum* en *debile*, *Tintinnopsis campanula* en *ventricosa*, *Temora longicornis*, *Pseudocalanus elongatus*, *Pleurobrachia pileus*, *Cyphonautes*, *Oikopleura dioeca*.

Het verst naar het zuiden toe dringen de Copepoden *Oithona nana*, *Euterpe acutifrons*, maar vooral *Centropages hamatus* door.

Gaat men de verspreiding buiten het Waddengebied der boven opgegeven soorten na, dan blijken de meeste van de tot de tweede groep behoorende organismen een ruime verspreiding te bezitten, d. w. z. tot die vormen te behooren, die bijv. in de Noordzee overal voorkomen, en niet, zooals *Tintinnopsis campanula* (uit diezelfde groep) tot het kustgebied beperkt te zijn. Sommige, als *Oikopleura dioeca* en *Pseudocalanus elongatus* kunnen zelfs op den naam van atlantische organismen aanspraak maken en de in de derde groep vermelde *Centropages hamatus*, die het verst in de Zuiderzee doordringt, is eveneens een Copepodensoort, die in de geheele Noordzee algemeen aangetroffen wordt. Het bestanddeel van Noordzeevormen uit de Waddenzee bestaat dus niet uitsluitend uit soorten, die overigens alleen in het eigenlijke kustplankton optreden, maar een goed deel ervan wordt gevormd door soorten, welker bestaan niet aan het ondiepe kustgebied gebonden is.

Bij de behandeling van het Zuiderzeeplankton werd er op gewezen, dat de soorten, die het geheele brakwatergebied bewonen, toch gewoonlijk in een van beide onderdeelen (Waddenzee en Zuiderzee) meer dan in het andere tehuis zijn. Een dergelijk verschijnsel doet zich ook voor bij de soorten, die aan Noord- en

Waddenzee gemeenschappelijk eigen zijn. Het spreekt vanzelf, dat tot die soorten behooren de *Peridinium*-soorten, enz., van welke boven opgegeven werd, dat zij slechts in het allerzoutste water van de Waddenzee gevonden worden. Maar ook in de meeste gevallen, dat de soorten door het geheele Waddengebied (incl. De Meer) voorkomen, valt een meer of minder duidelijk waarneembaar verschil op te merken in de talrijkheid, waarmee zoodanige soorten in de twee gebieden optreden. Dat dit verschil veelal ten gunste van de Noordzee uitvalt, wijst er op, dat voor vele vormen de levensvoorwaarden in de Waddenzee niet zoo gunstig zijn als in de Noordzee.

Het omgekeerde geval, namelijk dat voor dergelijke vormen de maximale ontwikkeling vooral in de Waddenzee valt, komt evenwel ook voor; een fraai voorbeeld daarvan leveren verschillende soorten van het geslacht *Chaetoceras*, zoo b.v. *Ch. debile*, die in Okt. 1903 bezuiden Wieringen (S = 20,82) een zeer rijk, bijna monotoon plankton vormde, verder *Ch. didymum*, *Ch. scolopendra*, *Ch. contortum*, *Ch. Willei*. Deze en andere organismen vormen den overgang naar soorten, die in de Waddenzee haar eigenlijk verspreidingsgebied hebben, daarentegen noch in de Zuiderzee noch in de Noordzee optreden, of in de laatste hoogstens als toevallig bestanddeel van het plankton onmiddellijk langs de kust plaatselijk aangetroffen kunnen worden. Als zoodanige soorten kunnen beschouwd worden bijv. *Bacteriastrum varians*, *Chaetoceras danicum*, *Rhizosolenia calcar avis*, *Cyttarocylis Ehrenbergii*, *Cyttarocylis serrata var.*, *Tintinnopsis Lobiancoi*, *Acartia discaudata*.

Naar de verspreiding zou men dus in 't algemeen de componenten van het Waddenplankton in vijf groepen kunnen verdeelen:

a. soorten, die verder ook in de geheele Noordzee voorkomen;

b. soorten, welker verbreidingsgebied behalve de Waddenzee ook de Noordzee en de Zuiderzee omvat;

c. soorten, die ook in de Noordzee, maar daar alleen in het kustgebied verspreid zijn;

d. soorten, die verder alleen nog in de Zuiderzee voorhanden zijn;

e. soorten, die zoo goed als uitsluitend in de Waddenzee voorkomen.

C. Betrekking tusschen het Noordzee- en het brakwaterplankton.

Bij de bespreking van de verspreiding van het plankton bleek het, dat sommige geslachten door meerdere soorten in het gebied vertegenwoordigd zijn. Terwijl nu in een aantal gevallen het verspreidingsgebied van sommige soorten, tot hetzelfde geslacht behoorende, dezelfde grenzen heeft (binnen de uitgestrektheid van ons gebied) en dus, indien de ontwikkeling in hetzelfde jaargetijde valt, in elkaars gezelschap kunnen optreden en dit ook werkelijk doen (b.v. *Thalassiosira Nordenskiöldi* en *gravida*, *Rhizosolenia semispina* en *styliformis*, *Ceratum tripos*, *macroceras* en *longipes typ.*, *Dinophysis acuta* en *norvegica*) zien we in andere gevallen, dat soorten van eenzelfde geslacht niet in verspreiding overeenkomen, waarbij dan drie gevallen te onderscheiden zijn:

1° twee zoodanige soorten bewonen toch nog gedeeltelijk hetzelfde gebied;

2° twee soorten komen in verschillende, doch aan elkaar grenzende gebieden voor;

3° twee soorten bewonen gebieden, die meer of minder ver uit elkaar gelegen zijn (zonder dat de scheiding door tusschengelegen land veroorzaakt wordt). Bevat een geslacht meerdere soorten, die afwijkingen in de verspreiding ten opzichte van elkaar vertoonen, dan kunnen zich verschillende combinaties voordoen.

Die gevallen, waarin bij verschil in verspreiding tevens beperking der afzonderlijke soorten tot verschillende onderdeelen van het geheele beschouwde gebied zich voordoet, leveren dan fraaie voorbeelden van het verschijnsel, dat ook bij de fauna's en flora's van het vaste land en den zeebodem optreedt, nl. dat zoodra de uitwendige levensomstandigheden voor een soort buiten een bepaald gebied zoodanig veranderd zijn, dat haar het bestaan onmogelijk, of zelfs maar moeilijk geworden is, zij door een nieuw optredende, nauwverwante soort vervangen kan worden, of althans het terrein vrij laat aan andere soorten van het zelfde geslacht, die ook reeds in haar verspreidingsgebied voorkomen, maar over

een grooter aanpassingsvermogen beschikken en van de wijzigingen in de physische of chemische gesteldheid van het omringende medium geen nadeel ondervinden.

Hoewel reeds bij de behandeling der afzonderlijke hoofdonderdeelen van het gebied (Noordzee en brakwatergebied) op dit verschijnsel gewezen werd, wensch ik er hier nogmaals op terug te komen, om nu de vier afdeelingen, die, zooals wij zagen, door de splitsing in tweeën van ieder der bovenbedoelde gedeelten onderscheiden kunnen worden, onmiddellijk met elkaar te vergelijken. Zoowel onder de lagere dieren en planten als onder de metazoën uit ons gebied zijn geslachten aan te wijzen, waarvan de soorten verschil in verspreiding vertoonen.

In de onderstaande tabel is voor een paar genera de verspreiding van alle of van een deel der in ons gebied aangetroffen soorten aangegeven voor de vier onderdeelen van het gebied, welke laatste zijn: de Noordzee benoorden ± 53° 30′, de zuidwestelijke Noordzee, de Waddenzee, de Zuiderzee. Het teeken — geeft te kennen, dat de soort in een gebied algemeen voorkomt of ten minste haar hoofdverbreiding heeft, terwijl door --- aangeduid wordt, dat de soort nog wel in dat gebied voorkomt, maar meer toevallig en veel minder algemeen dan elders. Een vraagteeken drukt twijfel aan het voorkomen uit.

	Noordzee, N. van 53° 30′ N.B.	Noordzee, Z. van 53° N.B.	Wadden-zee.	Zuider-zee.
Biddulphia mobilensis Bail.	—	—	---	
— aurita Lyngb.		---	—	—
Coscinodiscus radiatus Ehr.	—	—	—	
— concinnus W. Sm.	—			
— concinnus aff.		—	—	
— sp.			—	—
Chaetoceras boreale Bail.	—			
— decipiens Cleve	—	—	---	
— danicum Cleve		---	—	
— subtile Cleve			---	—
Rhizosolenia styliformis Btw.	—			

	Noordzee, N. van 53° 30′ N.B.	Noordzee, Z. van 53° N.B.	Wadden-zee.	Zuider-zee.
Rhizosolenia Shrubsolei Cleve	—	—	—	
— setigera Btw.		—	—	
— calcar avis Schultze			—	
Thalassiosira excentrica Ehr.	—	—	—	—
— gravida Cleve	---	—	---	
— baltica Grun.			---	—
Ceratium longipes Bail. typ.	—			
— fusus Duj.	—	—	—	
— longipes aff.		—	—	
Tintinnopsis ventricosa Cl. et L.	—	—	—	
— campanula Ehr.		—	—	
— Lobiancoi Dad.			—	
— tubulosa Lev.			—	—
— bottnica Nordq.				—
Acartia longiremis Lillj.	—			
— Clausii Giesbr.	—	—	—	
— discaudata Giesbr.			—	
— bifilosa Giesbr.		---	—	—
Oithona similis Claus	—			
— nana Giesbr.		—	—	

Denkt men zich van de Doggersbank (op ± 54° N.B.) naar den IJselmond een rechte lijn getrokken, gaande door het Marsdiep, en verplaatst men zich in gedachte langs die lijn te beginnen aan het uiteinde bij de Doggersbank, dan zal men bij dat uitgangspunt een plankton vinden, aan de samenstelling waarvan *Coscinodiscus concinnus W. Sm. typ.* met haar groote cellen en haar hoogen, geringden gordel een belangrijk aandeel hebben kan. De lijn in Z.O. richting volgende ziet men de *Coscinodiscus concinnus*-cellen bij nadering van de Holl. kust in aantal verminderen, eindelijk geheel verdwijnen, maar een andere soort, vooral kenbaar aan haar scheeven gordel (*Coscinodiscus concinnus aff.*) heeft haar plaats ingenomen. Bij het betreden van het Waddengebied neemt men het vrij plotselinge optreden eener nieuwe

Coscinodiscus-soort waar, terwijl de beteekenis van *C. concinnus aff.* allengs vermindert, naarmate men dieper in de Waddenzee doordringt. In de Zuiderzee ten slotte is *Coscinodiscus sp.* de planktondiatomee bij uitnemendheid, terwijl *C. concinnus aff.* bij den overgang van de Wadden- naar de Zuiderzee verdwijnt.

Niet minder fraai vertoont onder de Protozoën het geslacht *Tintinnopsis* deze wisseling der soorten. Van de reeks *ventricosa-campanula-tubulosa-bottnica* is alleen de eerste een standvastig bestanddeel van het plankton in het Doggersbankgebied; in het kustgebied treedt daarnaast de tweede op. In de Waddenzee komen beide voor, vergezeld van *T. tubulosa*, maar allen de laatstgenoemde dringt in de Zuiderzee door, waar, zooals wij reeds boven zagen, *T. bottnica* tot het water met een zoutgehalte van ten hoogste 12 $^0/_{00}$ gebonden is.

De voorbeelden, in het tabelletje genoemd, zouden zonder twijfel met vele andere vermeerderd kunnen worden, indien de verspreiding van het makroplankton en van de allerkleinste planktonten nauwkeuriger bekend was. Maar reeds uit de aangehaalde voorbeelden blijkt ten duidelijkste, hoe de topographische verdeeling der planktonorganismen volkomen aan overeenkomstige wetten gebonden is, als die, welke voor de landfauna's en -flora's gelden, al bevreemdt het op het eerste gezicht in een medium, zoo beweeglijk als de zee, afgebakende, soms zeer scherp afgebakende gebieden aan te treffen.

Waar bij de landflora's de eigenschappen van den bodem, in de eerste plaats de chemische en physische samenstelling daarvan, op de verspreiding der planten, ook in een gebied van geringen omvang, van het allerhoogste belang zijn, staan in de zee, uit welker water de phytoplanktonten niet alleen het anorganisch voedsel, maar ook het koolzuur moeten betrekken, de chemische en physische eigenschappen van het water vooraan op de ranglijst der factoren, die de horizontale verdeeling der protophyten van van het plankton beheerschen. Ik kan aan de volstrekte waarde van het zoutgehalte alleen niet zoo'n groot gewicht toekennen, als enkele planktologen dit plegen te doen.

De rol van het zoutgehalte in het zeewater zou ik willen vergelijken met de rol, die het water (voor de flora) op het vaste land speelt. Elk van beide is onmisbaar voor het bestaan van een groep van organismen: een betrekkelijk groote hoeveelheid opgeloste zouten voor de haliplanktonten, water in meerdere of mindere hoeveelheid voor het leven der op het vaste land tierende gewassen. Maar binnen de grenzen van deze onmisbaarheid bepalen zij geenszins alleen door de aanwezige hoeveelheid het optreden der soorten. In niet mindere mate hangt dit op het vaste land af van de stoffen, die, in het bodemwater opgelost, den planten ter beschikking gesteld worden en op dezelfde wijze is in het zeewater naast en boven de meerdere of mindere hoeveelheid zouten de aard der opgeloste stoffen, organische en anorganische, van belang.

De horizontale verdeeling van die soorten uit het zoöplankton, die zich rechtstreeks met het phytoplankton voeden, is voor een deel ook van de verspreiding van dit laatste afhankelijk.

Uit de zelfstandigheid van het plankton in verschillende gebieden, die onmiddelijk door ruime toegangen met elkaar samenhangen, blijkt nog meer, namelijk dit, dat men in 't algemeen de verplaatsing der watermassa's niet overschatten moet. De generaties der typische planktonvormen uit de Zuiderzee, *Temorella hirundoides*, *Coscinodiscus sp.*, *Thalassiosira baltica*, *Tintinnopsis bottnica* volgen elkaar daar zonder eenigen twijfel in onafgebroken afstamming op, zonder dat men behoeft aan te nemen, dat kiemen van buiten af regelmatig aangevoerd worden om de bijzondere Zuiderzeefauna en -flora in stand te houden. Het laatste is met het oog op de verspreiding der bedoelde vormen in het door ons onderzochte gebied onwaarschijnlijk, ja ten deele zelfs geheel onmogelijk, tenzij men volkomen willekeurig wilde beweren, dat bijv. *Tintinnopsis bottnica* haar voorkomen in de Zuiderzee te danken zoude hebben aan sporen of cysten, die een reis door de Noordzee en de Waddenzee volbracht en goed en wel doorstaan hadden. Bovendien waarvandaan zouden zij moeten komen? In verband met de stroomrichting in de zuidwestelijke Noordzee zouden zij alleen afkomstig kunnen zijn uit zuidelijker streken, maar

brakwatergebieden als de Zuiderzee zijn daar langs de kusten niet zoo bijster dicht gezaaid!

Welke zijn de factoren, die in de Zuiderzee stroombewegingen en verplaatsingen van het water te weeg brengen?

De ondiepe Zuiderzee ontvangt een betrekkelijk groote hoeveelheid zoetwater en er moet dus door den ingang tusschen Gaasterland en West-Friesland gemiddeld een even groote hoeveelheid water noordwaarts wegstroomen als door de Vecht en de IJsel en door de boezemvaarten op de Zuiderzee geloosd wordt. Verder moeten de verschillen in het zoutgehalte tusschen de aan elkaar grenzende deelen van Waddenzee en Zuiderzee aanleiding geven tot het ontstaan van stroomen, die evenwel waarschijnlijk van geen groot gewicht zullen zijn. Het wadwater, dat bij stormwinden uit het noorden en westen de Zuiderzee binnengedreven wordt, zal er ten slotte gedeeltelijk weer uit wegvloeien, zonder zich met het eveneens zuidwaarts opgestuwde Zuiderzeewater vermengd te hebben, maar soms wijst een bijv. voor de noordelijke helft hoog zoutgehalte, dat langer aanhoudt dan de oorzaak, die het oorspronkelijk teweegbracht, op meer of minder innige vermenging of op vervanging. Omgekeerd bestaat de kans, dat na Z.O. winden het tekort, door het uitgevloeide Zuiderzeewater veroorzaakt, gedeeltelijk door wadwater aangevuld wordt. De toevoer van zoetwater en de werking van den wind kunnen dus als verreweg de belangrijkste factoren beschouwd worden, die in de Zuiderzee waterverplaatsingen en stroomingen veroorzaken.

Hoewel de plaats van uitmonding der Overijselsche rivieren en de richting, waarin het mengwater zich hoofdzakelijk en in den regel beweegt (d. i. noordwestwaarts langs Friesland's zuidkust) niet gunstig zijn om binnen een kort tijdverloop een algeheele verzoeting van de Zuiderzee aannemelijk te maken, gesteld het theoretische geval, dat geen zoutwater de Zuiderzee kon binnendringen, kan men toch het blijvende zoutgehalte van de Zuiderzee, dat dooreengenomen tusschen 9 en 11 $^0/_{00}$ wisselt, op geen andere wijze verklaren, dan door aan te nemen, dat de verlaging, door menging met steeds nieuw aanstroomend zoetwater teweeggebracht,

opgeheven wordt door een onafgebroken toevoer van wadwater. De neerslag uit de atmospheer moet gedeeltelijk op dezelfde wijze vervangen worden. De sterke verdamping in den zomer als gevolg van de hooge temperatuur helpt mede om de verzoeting tegen te gaan. Het aandeel, dat aan elk van de faktoren, die direkt verzoeting, dus indirekt (immers het zoutgehalte blijft constant) verzouting ten gevolge hebben, bij deze wisselwerking toekomt, is met zekerheid niet aan te geven, evenmin als hun gezamenlijke invloed. Dit kan evenwel gezegd worden, dat er oorzaken in voldoend aantal en van genoeg gewicht voorhanden zijn om een vervanging van het aanwezige water door ander ten gevolge te moeten hebben. Mijns inziens is die vervanging evenwel van dien aard en gaat zij in 't algemeen zoo langzaam in haar werk, dat volledige vervanging van al het op een gegeven tijdstip in de Zuiderzee aanwezige water een aanzienlijke tijdsruimte vereischt, een ruimte, die in ieder geval het tijdsverloop van één jaar verre overschrijdt.

Is het hier geoorloofd een parallel te trekken tusschen de wederzijdsche betrekkingen, die er tusschen het Hollandsche brakwatergebied en de Noordzee eenerzijds, tusschen de Noordzee en den Noord-Atl. Oceaan anderzijds bestaan? Indien een zoodanige vergelijking gewettigd ware, zou zij in staat zijn een helderder inzicht in de verspreiding van het Noordzeeplankton te geven, dan ons in vele opzichten tot dusver ten deel is geworden.

In dit verband dan zijn als punten van overeenkomst aan te wijzen: de algemeene vorm, de verbinding met het grootere gebied door een aan de noordzijde gelegen opening, de instrooming van minder zouthoudend, resp. zoetwater aan de oostkant; de beweging van dit instroomende water langs de noordoostelijke kusten; de betrekkelijke diepteverhoudingen ten opzichte van de aangrenzende deelen der grootere gebieden; de aanwezigheid van een zeestroom, die zich noordoostwaarts voorbij de toegangsopening beweegt (de Atl. stroom in den Noord-Atl. Oceaan, de stroom van Kanaalwater langs de Hollandsche kust); de eilanden en de ondiepten en ruggen, die de verbindingsopening verengen en verkleinen.

Tegenover zoovele overeenkomstige kenmerken staan enkele verschilpunten: de Zuiderzee bezit geen uitgang in het zuiden; de noordelijke opening vormt de eenige verbinding met de Noordzee. De Noordzee daarentegen staat met het Kanaal, dus middellijk met den Atl. Oceaan, nog door een tweeden doorgang in verbinding; de beweging van water door dezen toegang heeft uitsluitend of bijna zoo in noordelijke richting plaats. De noordelijke opening van de Noordzee is evenwel zooveel breeder en dieper dan de Straat van Dover, dat de beteekenis van de laatste verwaarloosd mag worden tegenover die van de eerste, temeer omdat het langs dien zuidelijken doorgang binnenkomende water zijn weg langs het zuidelijke en oostelijke kustgebied van de Noordzee neemt en bij de watervernieuwing in het gedeelte benoorden het 40 M.-plateau maar een heel ondergeschikte of in 't geheel geen rol speelt. De watervervanging in de noordelijke en centrale Noordzee (en daarop hebben wij vooral het oog) geschiedt onafhankelijk van de waterbeweging in het zuidelijke (en oostelijke) kustgebied.

Een ander verschil ligt in het zoutgehalte: tusschen het water van de Noordzee en de Zuiderzee bestaat een verschil in zoutgehalte van ruim 20 $^0/_{00}$, tusschen het zoutgehalte van de Noordzee en den Noord-Atl. Oceaan slechts een zeer gering (van hoogstens $\pm$ 1 $^0/_{00}$). De faktor, die in het grensgebied van Noord- en Zuiderzee het ontstaan van stroomen veroorzaken kan, te weten het verschil in zoutgehalte, wordt dus zoo goed als geheel opgeheven bij den noordelijken toegang van de Noordzee. Een voordeel van het lage zoutgehalte, dat de Zuiderzee bezit, ligt nog daarin, dat het plankton, grootendeels dientengevolge, van geheel anderen aard is dan het Noordzeeplankton; het bevat organismen, die in de Noordzee niet vermogen te leven en men heeft dus in dit geval in het plankton een, naar het mij toeschijnt, betrouwbaar hulpmiddel, waar het er om te doen is zich een oordeel te vormen over enkele vragen van hydrographischen aard.

Waar ik nu op grond van overwegingen van planktologischen en hydrographischen aard meen te mogen en te moeten aannemen, dat een grooter of kleiner gedeelte van het water, dat op

een gegeven tijdstip de Zuiderzee vult, in den loop van een jaar daarbinnen in circulatie blijft, rees als vanzelf de vraag bij mij op, of een dergelijke toestand ook in de Noordzee (het zuidelijk en oostelijk kustgebied voorloopig buiten rekening gelaten) zou bestaan, daarbij in aanmerking nemende de groote overeenkomst in de verhoudingen van de Holl. brakwaterzee en van de Noordzee ten aanzien van die twee gebieden, van elk waarvan één der beide genoemde zeeën als een zelfstandig onderdeel beschouwd kan worden, nl. de Noordzee en den Noord-Atl. Oceaan.

Valt er nu in aansluiting met het hydrographisch en planktologisch onderzoek in het noordelijk deel van de Noordzee op verschijnselen te wijzen, die steun kunnen geven aan de zienswijze, dat alle faktoren, die waterverplaatsing zouden kunnen veroorzaken, daartoe slechts in veel geringere mate dan tot dusver aangenomen werd in staat geacht moeten worden? Daarmee wil niet beweerd zijn, dat er geen stroomen in de Noordzee zouden bestaan, maar alleen dat naast een mogelijk voorkomend stelsel van stroomen, dat zich als uitdrukking van blijvende of periodieke evenwichtsstoringen in de zee, steeds in hoofdzaak in dezelfde banen, zij het ook periodiek in tegengestelde richtingen, beweegt, een gedeelte van het Noordzeewater (en wellicht zelfs niet het kleinste gedeelte) in betrekkelijke rust of binnen de grenzen van de Noordzee zelve in cyclonische of in hoogst veranderlijke beweging verkeert.

Zooals boven reeds opgemerkt werd, bewijst het plankton van de Zuiderzee een uitstekenden dienst bij het hydrographisch onderzoek van het Hollandsche brakwatergebied, wat van het Noordzeeplankton voor de oplossing van hydrographische vragen betreffende de Noordzee niet in die mate verwacht kan worden. De meeste planktonvormen uit de Noordzee zijn ook uit den Noord-Atl. Oceaan bekend en verschil in planktologische samenstelling wordt niet zoozeer door het optreden van nieuwe soorten in de Noordzee als wel door het uitvallen van sommige atlantische vormen teweeggebracht.

Hoewel ik het plankton uit het noordelijke grensgebied van de Noordzee niet uit eigen aanschouwing ken, wil ik hier toch aan een paar verschijnselen in de planktonverspreiding herinneren, die

in Ostenfeld's werken ter sprake worden gebracht. Ostenfeld en Paulsen (1904, bl. 154) vermelden, dat er tusschen het plankton van de Noordzee en het Schotsche kustplankton eenerzijds en tusschen dit en het plankton van den oostelijken Golfstroom anderzijds een scherpe grens bestaat en dat die grens vaak omstreeks 4° W.L., somtijds iets oostelijker ligt. Aan de verspreiding van de Noordzeevorm *Ceratium macroceras* (*s. str.* i. e. exclus. *C. horridum*) wordt naar het westen toe op deze hoogte een grens gesteld.

Onderscheidt men als zelfstandige ondersoorten de beide vormen *Ceratium macroceras* en *C. horridum* [1]) (in den zin van Gran en Ostenfeld), dan blijkt, dat *Ceratium macroceras* de Noordzee bijv. tusschen Noorwegen en Noord-Schotland in groot aantal bevolkt, maar in het water van den Atl. stroom vervangen wordt door *Ceratium horridum*, die minder talrijk dan *C. macroceras* ook met deze in de Noordzee voorkomt. Ostenfeld (1898, '99, 1900) vond geen *Ceratium macroceras* in een zeer groot aantal planktonmonsters, die op de routen der IJslandsche en Groenlandsche schepen verzameld waren, wel *Ceratium horridum*. Hij noemde het Peridineeënplankton van den Noord-Atl. Oceaan zelfs *scotica*-plankton, naar den soortsnaam, waarmee hij eertijds *Ceratium horridum* aanduidde. In zijn »Phytoplankton from the Faeröes" zegt hij (blz. 586): »*Ceratium macroceras* has not been found in the samples, it seems to be rather rare (or wanting?) in the North Atlantic Ocean west of the line drawn between Scotland-Iceland, but is common in the North Sea." In de Noorsche Noordzee is *Ceratium macroceras* alleen in het zuidoostelijke, warmste deel van het gebied inheemsch (Gran, 1902). Paulsen (1904) vermeldt *Ceratium macroceras* voor IJsland slechts éénmaal (zeer zeldzaam) voor een punt aan de zuidoostkust [2]).

Een tegenovergesteld voorbeeld levert *Coccolithophora pelagica*

---

1) Cleve neemt de beide vormen samen als *Ceratium macroceras*. De onderscheiding wordt o. a. volkomen gewettigd door de ongelijke verbreiding der beide vormen.

2) Zie ook in de Bulletins van het Bureau voor het internationale Zeeonderzoek de opgaven van het plankton voor het Schotsche en Deensche (Atlantische) onderzoekingsgebied.

Lohm., die algemeen in den geheelen Atl. Oceaan, maar niet in de Noordzee gevonden werd (Ostenfeld en Paulsen, 1904).

Het hydrographische onderzoek, voor zoover dit thans in dit gebied gevorderd is, schijnt het noodige licht over de kwestie van het instroomen van atlantisch water nog niet te hebben kunnen ontsteken. Zoo vind ik in een opstel van den Schotschen hydrograaf Robertson [1]) de mededeeling, dat: »the greater part of the evidence, which in this case extends over a period of nearly two years, seems to indicate a seasonal variation in the volume of Atlantic water entering the North Sea, the greatest inflow occurring in the early part of the year, probably about March or April." Daarnaast staat de bewering van den Noorschen hydrograaf Helland—Hansen [2]): »zwischen Schottland und Shetland und nordwärts um Shetland erstrecken sich Zweige des Atlantischen Stromes in die Nordsee; der nordwärts um Shetland ziehende Zweig ist gewiss stärker im Herbst als im Sommer und führt dann »35.2-Wasser" in beträchtlicher Menge in den nördlichen Teil der Nordsee hinein." Cleve kwam op grond van zijne planktononderzoekingen tot het besluit, dat er tusschen Mei en Aug., dus in het zomergetijde, een volkomen vervanging van het Noordzeewater door Atlantisch water plaats gevonden had.

Vindt er werkelijk een instroomen van atlantisch water plaats, dan valt uit de temperatuurverhoudingen, die door de aanwezigheid van een duidelijke spronglaag uit een hydrographisch oogpunt belangrijker zijn dan de zoutgehalten, met stelligheid aan te toonen, dat gedurende de zomermaanden (van ± half Mei tot Aug.—Nov.?) de diepere koude lagen in het centrale bekken van de Noordzee op geenerlei wijze aanvoer van atlantisch water uit de omgeving van Shetland krijgen en dat dus in het zomerhalfjaar een vervanging van Noordzeewater door atlantisch water, afkomstig uit den Atl. stroom, west van de Orkaden en de Shetlandseilanden, alleen in de bovenste, warmere lagen zou kunnen geschieden.

---

1) Publication de circonstance, publié par le Conseil permanent international pour l'exploration de la mer, n°. 17, 1904, blz. 4.

2) Publication de circonstance, n°. 19, blz. 4.

De spronglaag in de Noordzee moet òf veroorzaakt worden door verplaatsing van de oppervlakte- en dieptelagen ten opzichte van elkaar, gepaard met een verschillende oorsprong en herkomst der beide laagsystemen òf een gevolg zijn van een betrekkelijken stilstand der watermassa's in het Noordzeebekken, waardoor op de wijze, zooals dit ook in meren en in de Oostzee gebeurt, in den zomer tusschen de oppervlakte- en de dieptelagen een scherpe temperatuurscheiding tot stand komt.

Wijl in den winter geen temperatuurverschil tusschen het water aan de oppervlakte en aan den bodem bestaat en ook de zoutgehalten geen noemenswaardige verschillen opleveren, vallen voor dat jaargetijde uit de gegevens van temperatuur en zoutgehalte geen gevolgtrekkingen te maken omtrent mogelijk bestaande, van elkaar onafhankelijke stroomingen aan de oppervlakte en in de diepte. Robertson schrijft (l. c. blz. 4): »By February 1904 the whole northwestern area of the North Sea was flooded from surface to bottom by saltwater of a uniform temperature and salinity", m. a. w. het water boven en beneden is van denzelfden oorsprong en komt uit dezelfde richting (»through the channels south of the Shetlands").

Vooropstellende, dat in den zomer zoowel als in den winter de verhoudingen der oppervlaktelagen ten opzichte van de dieper gelegen watermassa's, wat het zoutgehalte betreft, volkomen dezelfde zijn [1]), zie ik niet recht in, waarom voor den winter een dergelijke instrooming, die volledige vervanging van het aanwezige water ten gevolge zou hebben, wel moet worden aangenomen, *ofschoon* de temperatuurverhoudingen het niet bewijzen kunnen, terwijl men, zoodra in het voorjaar temperatuurverschillen zich weer doen gelden, er van moet afzien voor het warme jaargetijde zoodanige

---

1) D. w. z. dat op de vertikale isohaliniteit, die (gepaard met vertikale isothermiteit) in den winter bestaat, tijdens en na de vorming der spronglaag geen inbreuk gemaakt wordt. Dit wijst er op, dat beide laagsystemen twee ongelijk verwarmde deelen van eenzelfde geheel zijn en niet als van verschillende herkomst beschouwd moeten worden. Wederzijdsche verplaatsingen der beide deelen op kleine schaal binnen de grenzen van het geheel zullen stellig voorkomen, maar zijn uit den aard der zaak uit temperatuur of zoutgehalte niet licht aan te toonen. Het zoutgehalte midden in de Noordzee (± 56° N.B., 3° O.L.) bedraagt winter en zomer ongeveer 35 ‰ (34,90—35,15 ‰).

instrooming op groote schaal, dus voor oppervlakte- en diepere lagen gelijkelijk, voor mogelijk te houden, juist *omdat* de temperatuurverhoudingen er mee in strijd zijn.

IV.

Vergelijking tusschen het Zuiderzee- en het Oostzeeplankton.

Buiten de Zuiderzee is het eenige voorbeeld van een gebied langs Noord-Europa's kusten, waar over groote uitgestrektheid het zeewater bij voortduring een zoutgehalte van 10 $^0/_{00}$ of minder bezit, de Oostzee. In het grootste gedeelte hiervan, bijv. tusschen Bornholm en de Alandseilanden, bedraagt het aan de oppervlakte 8 tot 6 $^0/_{00}$, waarbij een geleidelijke afname van het westen naar het oosten waar te nemen valt. Aan den bodem zijn deze cijfers iets hooger, en bovendien in het westelijk gedeelte aan eenige wisseling onderhevig. Zoo is het zoutgehalte aan den bodem bij Bornholm 15—10 $^0/_{00}$, naar de Alandszee toe daalt het tot 8 of 6 $^0/_{00}$.

Daar verder het verschil tusschen de gemiddelde geografische breedten van het zuidelijk deel der Oostzee en de Zuiderzee slechts weinige graden bedraagt en beide zeeën bovendien door vernauwde toegangen meer of minder direkt met eenzelfde zee, de Noordzee, in verbinding staan, dus de verhoudingen bij de Zuiderzee in vele opzichten op kleine schaal dezelfde zijn als bij de Oostzee, waarvan het plankton een eigen en van het Noordzeeplankton geheel afwijkend karakter vertoont, moge hier ten slotte eene vergelijking volgen tusschen het plankton van de Oostzee en dat van de Zuiderzee. Daaruit zal blijken, dat hoedanigheid en samenstelling van beider plankton in belangrijke opzichten overeenstemmen, waaruit dan wederom tot de zelfstandigheid van het Zuiderzeeplankton als brakwaterplankton besloten kan worden.

Naast de bovengenoemde overeenkomsten (geografische ligging, zoutgehalte, verbinding met de Noordzee) bestaan evenwel ook belangrijke verschillen. Deze zijn gegeven:

in de uitgestrektheid; de Zuiderzee beslaat een oppervlakte van

± 50 □ G. M., de Oostzee (oostwaarts van de Deensche eil.) van ruim 6700 □ G. M., waarvan de Botnische Golf er ruim 1850 in beslag neemt;

in de diepte; terwijl de Zuiderzee een ondiepe, vlakke kom is, in het grootste gedeelte waarvan de diepte minder dan 5 M. bedraagt, overtreft in de Oostzee het bodemoppervlak van een diepte boven 40 M. in uitgebreidheid dat van een diepte, kleiner dan 40 M. Diepe kommen wisselen af met ondiepe banken. De maximumdiepte is 323 M.; diepten van 200—300 M. zijn evenwel slechts over betrekkelijk geringe uitgestrektheden aanwezig;

in de temperatuur; de geringe diepte in de Zuiderzee verhindert het tot standkomen van temperatuurverschil tusschen de waterlagen aan de oppervlakte en in de diepte; in de Oostzee treedt, evenals in de Noordzee, bij de vertikale temperatuurverdeeling een duidelijke spronglaag op tusschen 30 en 50 M. De bodemtemperaturen vertoonen slechts geringe veranderingen in den loop van het jaar en wisselen tusschen 6 en 2° (tusschen Bornholm en de Alandseil.). De oppervlaktetemperaturen in dit deel stijgen van ± 2° in den winter tot ± 16° in den zomer. De jaarlijksche amplitude blijft dus ver beneden die van de Zuiderzee, waar zij ruim 20° bedraagt. In het noordelijk gedeelte treedt, evenals vaak in de Zuiderzee, ijsvorming op.

De invloed van de Noordzee op het zoutgehalte in de Oostzee is, vooral in het zuidelijk gedeelte, merkbaar in een betrekkelijk dunne, zoutere laag aan den bodem, zoodat ter hoogte van het eiland Bornholm het zoutgehalte aan den bodem dat aan de oppervlakte met 5—10 ‰ overtreft. De twee soorten van water zijn daar nog scherp van elkaar gescheiden. Naar het oosten toe neemt met de vermindering van het verschil in zoutgehalte tusschen oppervlakte en bodem ook de scherpte der afscheiding geleidelijk af. Zuidelijk van de Alandszee is het bodemwater rijker aan zout, maar veel armer aan zuurstof dan in de Alandszee zelf of in den Botnischen Golf.

Anders dan over het zoutgehalte valt omtrent verschil of overeenkomst in chemische of physische samenstelling niets mede te

deelen, aangezien bepalingen omtrent gasgehalte e. d. voor het Zuiderzeewater niet verricht zijn.

De groote uitgestrektheid van de Oostzee in de richting van noord naar zuid, waardoor de Finsche, maar vooral de Botnische Golf (deze overschrijdt den 65sten breedtegraad) een lagere gemiddelde temperatuur bezitten dan het zuidelijkste deel, veroorzaakt in het noordelijke gebied het optreden van vormen, die voor het arktische plankton kenmerkend zijn en die dus uit de aard der zaak noch in het zuidelijk deel der Oostzee noch in de Zuiderzee zullen optreden.

In nevenstaande tabel zijn de planktonvormen van de Oostzee en de Zuiderzee in systematische volgorde opgenomen. Tot grondslag van de lijst der Oostzeevormen hebben gediend de planktontabellen voor de Oostzee in de Bulletins van het Internationaal Onderzoek der Zee van Nov. 1902 tot Mei 1904. De daarin bevatte gegevens zijn aangevuld met behulp van de opgaven in de werken van Hensen, Cleve, Levander, Nordquist, Braun, Kojevnikov, Lemmerman, Wille, Apstein, Aurivillius e. a.

Als westgrens van het te vergelijken gebied heb ik gekozen een lijn, getrokken van westelijk Schonen naar Rügen, vooreerst omdat op deze lijn een viertal punten gelegen zijn, die op de driemaandelijksche termijnvaarten geregeld door het Duitsche onderzoekingsvaartuig bezocht worden en verder, omdat meer westelijk de invloed van de Beltzee en het Kattegat op de samenstelling van het plankton te zeer merkbaar wordt. Het teeken R—S achter den naam van een planktonorganisme geeft te kennen, dat dit, in het Kattegat en Skagerak thuis behoorend, niet verder oostelijk dan de lijn Rügen—Schonen aangetroffen werd en dus eigenlijk buiten de kategorie der typische Oostzeevormen valt. Met het zoutere bodemwater kunnen dergelijke zoutwaterorganismen nog verder in de Oostzee doordringen en bijv. ter hoogte van Bornholm in de diepte gevonden worden. »Der Einfluss des Kattegat-Wassers war noch viel deutlicher (d. i. dan oostelijk van Bornholm) in dem Bornholm-Tief von 70 bis 30 m, wo eine bedeutende Anzahl von Arten vor-

Namen der soorten	Oostzee	Zuiderzee	Aanmerkingen
Myxophyceae			
Anabaena baltica Schmidt	— F.		
Aphanizomenon flos aquae Ralfs	— F.	? —	
Nodularia spumigena Mert.	— F.		
Chlorophyceae			
Botryococcus Braunii Kütz.	— F.		
Diatomaceae			
Achnanthes taeniata Grun.	— F.		Karische Zee, Hudson Baai, West-Groenland, Faröer (?), Oostzee.
Actinoptychus undulatus Ralfs	R—S.	—	
Biddulphia aurita Lyngb.		—	
„ granulata Roper		—	
„ trigona Cleve		—	
Chaetoceras boreale Cleve	R—S.		
„ boreale var. Brightwelli Cleve	R—S.		Syn.: Chaet. densum Cleve?
„ breve Schütt	—		N. van Bornholm.
„ constrictum Gran	—		N. van Bornholm.
„ criophilum Castr.	— F.		
„ curvisetum Cleve	—		
„ danicum Cleve	— F.		
„ debile Cleve	—	—	N. van Bornholm. Bij Urk (Juli, rr).
„ decipiens Cleve	—		Hoogst zelden oostelijk van de lijn: R—S.
„ diadema Ehr.	—		N. van Bornholm.
„ didymum Ehr.	R—S.		
„ holsaticum Schütt	—	? —	Volgens Gran (1904) synoniem met: Chaet. leve Schütt, Ch. balticum Cleve, Ch. Granii Cleve. Verbreiding: Noorsche kust, Spitsbergen, Skagerak, Kattegat, Oostzee.
„ laciniosum Schütt	R—S.		
„ subtile Cleve	—	—	
„ Wighami Brightwell	— F.		Volgens Gran (1904) synoniem met Ch. bottnicum Cleve en Ch. biconcavum Gran.
Coscinodiscus (centralis Ehr.)?	—		
„ concinnus W. Sm.	—		
„ oculus iridis Ehr.	—		
„ (polyacanthus Grun.)			Zie: Thalassiosira baltica Grun.
„ radiatus Ehr.	—		
„ sp.		—	
Ditylum Brightwellii West.		—	Bij Urk (Juli, rr).
Eupodiscus Argus Ehr.		—	
Guinardia flaccida Castr.	—		Zeer zelden oostelijk van de lijn: Rügen—Schonen.
? Hyalodiscus sp.		—	
Lithodesmium undulatum Ehr.		—	
Melosira Borreri Grév	— F.	—	

Namen der soorten	Oostzee	Zuiderzee	Aanmerkingen
Melosira hyperborea Grun.	— F.		In het neritische plankton der Noordpoolkusten, Oostzee.
Nitzschia frigida Grun.	— F.		Neritisch in den arktischen Oceaan.
„ paradoxa Gmel.	— F.		
Rhizosolenia alata Btw.	—		Hensen (1893).
„ semispina Hensen	R—S.		
„ setigera Btw.	—		N. van Bornholm.
„ styliformis Btw.	R—S.		
Skeletonema costatum Grév.	— F.		
Synedra nitzschioides Grun.	R—S.		= Thalassiothrix nitzschioides Grun.
Thalassiosira baltica Grun.	— F.	—	
„ excentrica Ehr.		—	
Triceratium Favus Ehr.		—	
Peridiniales			
Ceratium furca Duj.	R—S.		
„ fusus Duj.	—		N. van Bornholm.
„ longipes Bail.	— F.		
„ macroceras Ehr.	R—S.		
„ tripos Nitzsch	—		Oostelijk van de lijn Rügen—Schonen bijna steeds alleen leege pantsers.
Dinophysis acuminata Cl. et L.	— F.		
„ acuta Ehr.	— F.		
„ norvegica Cl. et L.	— F.		
„ ? ovum Schütt	— F.		
„ rotundata Cl. et L.	— F.		
Diplopsalis (lenticula Bergh)		—	
Gonyaulax spinifera Cl. et L.	—		Volgens opgave van Hensen.
„ triacantha Jörg.	— F.		= ? Ceratium hyperboreum Cleve.
„ sp.	— F.	—	Levander, 1894/95, Bd. 12, n°. 2, bl. 50, Pl. II, f. 21 (als Peridinium sp.).
Peridinium catenatum Lev.	— F.		
„ conicum Gran	R—S.		
„ depressum Bail.	R—S.		
„ divergens Ehr. (sens. lat.)	— F.		Levander, 1894/95, Bd. 12, n°. 2, bl. 51, Pl. II, f. 23.
„ Michaëlis Stein	R—S.		= P. Steinii Jörg. P. Michaëlis Ehr. bij Levander, 1900—01 b, XX, n°. 6 = pellucidum Bergh ?
„ ovatum Schütt	—		
„ pellucidum Bergh	— F.		
„ sp.	— F.	—	= P. divergens Ehr. van Levander. (zie ald.)
Prorocentrum micans Ehr.	— F.		Opgave voor F. bij J. F. Brandt (fide Kojevnikov, 1892).
Protoceratium reticulatum Cl. et L.	— F.		
Pyrophacus horologium Stein	— F.		
Peridinee		—	

Namen der soorten	Oostzee	Zuiderzee	Aanmerkingen
Silicoflagellata			
Dictyocha speculum Ehr.	—		Hensen (1893).
Ebria tripartita Schum.	— F.	—	
Phytoflagellata			
Dinobryon balticum Schütt	— F.		Syn. D. pellucidum Lev.
Cystoflagellata			
Noctiluca miliaris Sur.		—	Urk (Juli).
Tintinnoidea			
Amphorella subulata Ehr.	— F.		
Cyttarocylis Ehrenbergii Cl. et L.	— F.		Levander, 1894/95, Bd. XII, n°. 2, Pl. III, f. 6.
„ serrata Möb. var.		—	Lemmer (Sept.).
Dictyocysta elegans Ehr.	—		Slechts eenmaal één ex. in de diepte tusschen Gotland en Memel gevonden (Hensen, 1893).
Tintinnopsis baltica Brandt	— F.		
„ beroidea Stein	— F.		
„ bottnica Nordq.	— F.	—	
„ Brandtii Nordq.	— F.		
„ campanula Ehr.	— F.	—	Lemmer, S. = 14—15°/₀₀.
„ fistularis Möb.	—		
„ subacuta Jörg.	—		
„ tubulosa Lev.	— F.	—	
„ ventricosa Cl. et L.	— (F.?)		
„ sp.		—	
„ sp.		—	
Tintinnus inquilinus O. F. M.	— F.		
Cystae			
Hexasterias problematica Cleve	— F.		
„Sternhaarstatoblast" Hensen	— F.		
Trochiscia brachiolatum Möb.	R—S.		
„ Clevei Lemm.	— F.		
„ multispinosum Möb.	—		
Bryozoa			
Cyphonautes	— F.		De eenige in de Oostzee voorkomende Membraniporasoort is M. pilosa var. membranacea Smitt.
Ctenophora			
Pleurobrachia pileus Flem.	— F.		
Rotatoria			
Synchaeta baltica Ehr.	— F.	?	
„ fennica Rouss. in litt.	— F.		
„ monopus Plate	— F.	?	
Chaetognatha			
Sagitta bipunctata Q. et G.	—		

Namen der soorten	Oostzee	Zuiderzee	Aanmerkingen
Copepoda			
Acartia bifilosa Giesbr.	— F.	—	
„ discaudata Giesbr.	— F.		
„ longiremis Lillj.	— F.		
Centropages hamatus Lillj.	— F.	—	Lemmer, S: 14—15°/₀₀.
Limnocalanus Grimaldii de Guerne	— F.		
Paracalanus parvus Cls	—		
Oithona similis Cls	—		
Pseudocalanus elongatus Bck	— F.		
Temora longicornis O. F. Müll.	— F.		
(Temorella affinis Poppe)	— F.		Zoetwatervorm!
„ hirundo Giesbr.	— F.		
„ hirundoides Nordq.	— F.	—	
(„ velox Lillj.)	— F.	—	Zoetwatervorm!
Cladocera			
Bosmina maritima P. E. Müll.	— F.		
Evadne Nordmanni Lovén	— F.		
Podon intermedius Lillj.	— F.		
„ Leuckarti Sars	—		
„ polyphemoides Leuck.	— F.	—	
Cirripedia			
Larven van Balanus improvisus Darw.	— F.	—	
Podopsis Slabheri v. Ben.		—	
Prochordata			
Fritillaria borealis Lohm.	— F.		
Oikopleura dioeca Fol	—		

kamen, welche bestimmt von der Beltsee herrührten". (Cleve, Bulletin Mei 1904, bl. 225). In de rubriek »Aanmerkingen" vindt men het voorkomen bij Bornholm voor deze vormen aangegeven. Evenzoo heb ik daar bij die soorten, die van uit de Waddenzee in het noordelijk deel der Zuiderzee, veelal hoogst zelden, doordringen, de vindplaatsen vermeld. Nog sterker euryhaliene soorten komen meer of minder ver in de zuidelijke Oostzee verspreid voor, zonder dat hun aanwezigheid in het noordelijk gedeelte (boven ± 58° N.B.) tot dusver vastgesteld is kunnen worden of althans vermeld wordt. Door toevoeging van de letter F achter het teeken —, dat de aanwezigheid aangeeft, is voorts te kennen gegeven, dat het voorkomen in de Finsche Golf, de Alandszee of de Botnische Golf waargenomen is. Dit kunnen dus zijn soorten, welker verspreidingsgebied de geheele Oostzee omvat,

of soorten, die in het zuidelijk deel ontbreken (arktische soorten).

Zoetwaterorganismen zijn in 't algemeen niet in de tabel opgenomen. Hoewel sommige soorten, vooral in de meest brakke gedeelten der beide zeeën, nu en dan, soms in niet onbelangrijke mate, aandeel hebben aan de samenstelling van het plankton, kunnen zij niet op één lijn gesteld worden met de euryhaliene of stenohaliene haliplanktonten. Als uitzonderingen zijn enkele zoetwateralgen, die zich in de Oostzee (vegetatief) sterk vermeerderen en op die wijze hoofdbestanddeel van het plankton kunnen worden, opgenomen, en verder een paar *Temorella*-soorten met het oog op de systematische verwantschap.

Bijzonderheden omtrent systematiek, verspreiding, levenswijze, enz. der in de tabel genoemde organismen.

Myxophyceae. In het oog vallend is het verschijnsel, dat in het Zuiderzeeplankton deze groep van algen slechts een zeer ondergeschikte rol schijnt te spelen. In de planktonmonsters van September traden hier en daar naast zoetwaterrotatoren (*Anuraea*, *Thriarthra*) en zoetwateralgen (*Scenedesmus*, *Pediastrum*) losse, 4 μ breede en 200—250 μ lange draden van een Myxophycee op, die wellicht tot *Aphanizomenon flos aquae Ralfs* behooren. Tot bundels vereenigd zag ik deze draden niet; zij waren niet eens in alle toen gevischte planktonmonsters voorhanden en waar zij voorkwamen, niet talrijk. Andere draadvormige Myxophyceeën nam ik tot dusver in het Zuiderzeeplankton niet waar.

Voor het Oostzeeplankton zijn *Aphanizomenon flos aquae* en *Nodularia spumigena*, vooral de eerste, belangrijke planktonvormen. Van de eerste zegt Wille (1903), dat zij eigenlijk in het zoete water thuis hoort, waar zij rustakineten vormt, maar dat zij in brakwater lang leven en zich sterk vermeerderen kan, in sterker zouthoudend water evenwel spoedig schijnt te sterven. Zij is verspreid over Noord- en Midden-Europa, Noordelijk Azië en de Vereenigde Staten.

Haar ontbreken, resp. haar geringe ontwikkeling in de Zuiderzee is aan twee oorzaken te wijten: aan het ontbreken van

haffen en aan het te hooge zoutgehalte, afgaande op hetgeen Apstein (1902, bl. 108—112, tekstkaart 3) omtrent haar optreden in de Oostzee meedeelt. Deze onderzoeker meent, dat *Aphanizomenon* (in het Duitsche kustgebied) gunstige bestaansvoorwaarden alleen in de haffen vindt en dat een zoutgehalte van $6^1/_2$—8 $^0/_{00}$ haar eigenlijk reeds te hoog is. Waar de rivieren in de haffen uitmonden, zich dus als tot een meer verbreeden en het water stagneert, ontstaat door vermenging met het zoutere zeewater de »waterbloei". Door stroomingen en bij gunstigen wind worden de dradenbundels in de open zee gedreven en breiden zich dan al naar den windtoestand over het grootste deel der Oostzee uit. Door het optreden van deze haffvegetatie kan het eigenlijke zeeplankton geheel onderdrukt worden.

In de Finsche Golf komt zij volgens Levander gedurende het gansche ijsvrije jaargetijde zeer talrijk voor; in Oktober waren daar de draden algemeen van sporen voorzien.

In de Zuiderzee, waar haffen ontbreken, heeft zij dus geen gelegenheid zich rijkelijk te ontwikkelen, ook al wordt zij met rivier- of polderwater in zee gevoerd.

Nodularia spumigena, een vorm van Noord- en Midden-Europa komt volgens Wille (1903) vooral in brakwater voor, waar zij rustakineten voortbrengt, maar kan ook in zoet water optreden. Zij ontwikkelt zich aanvankelijk als bodemalg, drijft echter zeer algemeen aan de oppervlakte. Wordt het zoutgehalte te groot, dan gaat zij te gronde. In de Oostzee is zij in alle jaargetijden te vinden en vormt met *Aphanizomenon* soms het hoofdbestanddeel van het phytoplankton. In de Zuiderzee heb ik ze niet aangetroffen.

Chlorophyceae. Botryococcus Brauni is eveneens eigenlijk een zoetwatervorm, maar komt in het Oostzeeplankton in alle jaargetijden, vaak in belangrijke hoeveelheid voor. Levander noemt ze »eine reine Süszwasserart, für das brachhaltige Buchtplankton (in den Finschen Golf) karakteristisch". Daar zelfs de open zee in den Finschen Golf geen hooger zoutgehalte dan 6 $^0/_{00}$ bezit, is het Zuiderzeewater dus waarschijnlijk te zout dan dat *Botryococcus* er zich in kan ontwikkelen en vermenigvuldigen.

Diatomaceae. De Diatomeeënflora van de twee gebieden vertoont naast gemeenschappelijke algemeene kenmerken aanmerkelijke verschillen in systematisch opzicht. Groote armoede aan soorten, buitengewone individuenrijkdom bij de typisch voorkomende soorten valt bij beide waar te nemen. Tegenover de brakwaterflora van de Beltzee noemt Apstein voor het gebied met een zoutgehalte beneden 8 ‰ de sterke vermindering van het aantal *Chaetoceras*-soorten opvallend en een dergelijke opmerking kan, naar het schijnt, in nog hoogere mate gelden voor de verhouding der *Chaetoceras*-flora van Wadden- en Zuiderzee. *Rhizosolenia*-soorten, zoo uiterst gewoon in de Noordzee, het Waddengebied en de Deensche wateren, behooren niet tot het plankton van de Oostzee en de Zuiderzee, al dringt een enkele soort een hoogst enkele maal met den zouten onderstroom tot voorbij Bornholm in de Oostzee door.

Bij nadere ontleding blijken in de Oostzee een aantal Diatomeeënsoorten inheemsch te zijn, die in de Zuiderzee ontbreken en omgekeerd, terwijl zij andere vormen gemeen hebben.

Beschouwen wij de voornaamste vormen iets nader:

Achnanthes taeniata is een arktische Diatomee, die in de noordelijke Oostzee in het voorjaar in massa optreedt. Bij Bornholm en in de Deensche wateren is zij slechts een enkele maal waargenomen. Van de Noordzeekusten is zij niet bekend.

In de Oostzee ontbreken *Biddulphia*-soorten. Onder deze is *Biddulphia aurita* een arktisch-boreale kustvorm, die aan ondiepe, zoowel als diepe kusten (Noorsche kust) in het vroege voorjaar talrijk in het plankton aanwezig is. Over haar voorkomen in de Zuiderzee zie men blz. 283. Waarschijnlijk is het zoutgehalte in de eigenlijke Oostzee te laag voor haar bestaan, maar zij schijnt ook reeds in de toegangswegen tot de Oostzee zeldzamer te zijn dan men naar het zoutgehalte aldaar verwachten zou en ook in den zouten onderstroom niet waargenomen te zijn.

Een ander voorbeeld van denzelfden aard levert *Actinoptychus undulatus.* Deze kwam in de meeste der in de Zuiderzee gevischte monsters voor, zoowel 's winters als in den zomer en het najaar.

In Sept. 1904 was zij in de Waddenzee bepaald zeer sporadisch voorhanden, in de Zuiderzee daarentegen, zelfs in het meest zuidelijke gedeelte (Pampus), vrij algemeen. In Juli was zij bij S van 11 ‰ talrijk. Auxosporen vormt zij nog bij S van ± 10,5 ‰. Het laagste zoutgehalte, waarbij ik ze aantrof, was 7 ‰. Daar het zoutgehalte in de Zuiderzee normaal 9—11 ‰ bedraagt en veel lagere zoutgehalten op de aanwezigheid van bijna onvermengd zoetwater wijzen, waardoor water met S van 5 ‰ uit de Zuiderzee, wat zijn invloed op de levende wezens aangaat, niet onmiddellijk vergelijkbaar is met water van een even hoog zoutgehalte uit de open Oostzee, valt het moeilijk, te zeggen, hoe *Actinoptychus*, die aan S van (7—)9—11 ‰ in de Zuiderzee volkomen aangepast is, zich zou gedragen, indien zij aansluitende aan de Zuiderzee een gebied voor haar verbreiding beschikbaar had, waarin een constant en normaal zoutgehalte van 5—6 ‰ gevonden werd.

In de Oostzee ontbreekt zij volkomen beoosten Rügen. In tegenstelling van *Biddulphia aurita* is *Actinoptychus undulatus* een vorm van zuidelijke verspreiding. Langs de Noorsche kust komt zij niet benoorden 65° N.B. voor. Ostenfeld vond ze bij de Faröer het geheele jaar door, maar gewoonlijk in weinige exemplaren, talrijk in den winter (4—6° C.) en evenals Jörgensen, die ze bij Bergen zeldzaam aantrof, beschouwt hij ze niet als een echte planktonvorm, maar als een littorale (bodem-)vorm. In de Noordzee is zij evenwel niet uitsluitend aan de kust gebonden, maar treedt ook in het centrale bekken soms talrijk op. Terwijl in de Noordzee evenals bij de Faröer haar maximumontwikkeling duidelijk in het winterhalfjaar valt, was zij in de Zuiderzee buitengewoon talrijk in de maand Juli, de warmste maand voor de Zuiderzee. Bijna tegelijkertijd (half Juni en begin Augustus) ontbrak zij in de zuidwestelijke Noordzee zoo goed als geheel.

Typische *Chaetoceras*-soorten voor het Oostzeeplankton zijn *Ch. danicum Cleve* en *Ch. Wighami Btw.* (= *bottnicum Cleve*). Beide zijn evenwel geen streng stenohaliene vormen, want zij komen vrij algemeen langs Noord-Europa's kusten in water met betrekkelijk hoog zoutgehalte voor.

In het noordelijk gedeelte van de Oostzee (bijv. in de Alandszee en de Finsche Golf) zijn beide soorten in alle vier jaargetijden te vinden, *Ch. danicum* vrij zeldzaam in Mei en Aug., talrijk van Nov. tot Febr., *Ch. Wighami* schijnt bijna het geheele jaar door talrijk te zijn. In de Noordzee komen beide soorten voor, eveneens in de Waddenzee. *Ch. Wighami* trof ik tot dusver hoogst zelden en nooit in noemenswaardige hoeveelheid aan, doch geen enkele maal in de Zuiderzee. *Ch. danicum* was veel minder zeldzaam en het geheele jaar door aan te treffen, zoowel in de Noordzee als bij Helder en in de Waddenzee. Doch ondanks dat zij ook nog in De Meer vrij talrijk kan optreden, vond ik tot nog toe nooit een enkel exemplaar in het Zuiderzeeplankton.

De eenige *Chaetoceras*-soort, die, hoewel steeds in gering aantal, vrij geregeld in het Zuiderzeeplankton voorkomt, is *Chaetoceras subtile*, door Cleve voor het westelijk gedeelte van de Oostzee vermeld. (Bornholm).

Wat het geslacht *Coscinodiscus* betreft, moet ik genoegen nemen met vast te stellen, dat in het Oostzeeplankton geen enkele *Coscinodiscus*-soort een zoo overwegenden invloed op de samenstelling van het plankton bezit als *Coscinodiscus sp.* dit in de Zuiderzee doet. In het noordelijk deel der Oostzee worden *Coscinodiscus*-soorten volkomen gemist. Bij de onzekerheid, wat de verschillende planktologen onder de door hen opgenoemde soorten verstaan, is het mij niet mogelijk in nadere vergelijking te treden. Ik wijs er alleen op, dat de in de tabel vermelde soorten, nl. *C. centralis Ehr.*, *concinnus W. Sm.*, *oculus iridis Ehr.*, *radiatus Ehr.* door dezelfde onderzoekers, die ze voor de Oostzee vermelden, ook voor de Noordzee worden opgegeven. De Zuiderzeevorm nu is een soort, die buiten het brakwatergebied (incl. de Waddenzee) niet voorkomt en in de Zuiderzee de eenige vertegenwoordigster van het geslacht is.

Eupodiscus Argus en *Lithodesmium undulatum* schijnen de noordgrens van haar verbreiding in de zuidelijke Noordzee te vinden; de laatste wordt nog door Gran voor de Limfjord vermeld.

Skeletonema costatum is in de noordelijke Oostzee in het winter-

halfjaar (Nov.—Mei) vrij algemeen en gewoonlijk talrijk aanwezig. In de Noord- en de Waddenzee komt zij voor; in de Zuiderzee vond ik ze tot dusver niet.

Thalassiosira baltica is naast *Chaetoceras Wighami* en *danicum* de karaktervorm voor het phytoplankton der Oostzee. In de Finsche zeeën vindt men ze in Febr., Mei, Aug. en Nov. talrijk of zeer talrijk, letterlijk overal voorkomend. Naar het westen toe begint zij minder algemeen op te treden, maar kan bij Bornholm in het voorjaar toch nog talrijk zijn. Voor de Deensche wateren wordt zij herhaaldelijk vermeld. In de Zuiderzee vond ik ze niet talrijk, maar vrij algemeen verspreid in de maand September.

Thalassiosira excentrica (= *Coscinodiscus excentricus* + *Thalassiosira gelatinosa*) is in het Zuiderzeeplankton tamelijk gewoon, maar wordt ondanks haar algemeene verspreiding langs Europa's noordwestkust niet voor het Oostzeeplankton opgegeven.

Wat de *Peridineeën* aangaat, in de Oostzee door het bijna geheel ontbreken van *Ceratiën* gekenmerkt. Beoosten de lijn Rügen—Schonen vindt men in het zuidelijk deel nu en dan een gering aantal van meestal leege pantsers van *Ceratium tripos*, *macroceras*, enz. Eene uitzondering maakt de vorm, die voor de Finsche kust door Levander (1894—95, I) vermeld wordt. De afbeelding geeft een vorm te zien, die nauwe verwantschap met *Ceratium longipes* en *horridum* aanduidt. Misschien is het dezelfde neritische vorm, die bij ons in de Waddenzee (en de zuidwestelijke Noordzee) de eigenlijke Noordzeevarieteiten van *C. tripos s. lat.* vervangt. In de (noordelijke) Oostzee schijnt zij evenwel zeldzaam te zijn. In de Zuiderzee vond ik geen *Ceratiën*.

Merkwaardig lijkt mij het voorkomen van de vier uit de Noordzee bekende *Dinophysis*-soorten in de Oostzee, tot zelfs in de Botnische en Finsche Golf, waar zij in Aug. en Nov. vrij algemeen verspreid, plaatselijk soms vrij talrijk, voorkomen. In de zuidwestelijke Noordzee trof ik *Dinophysis norvegica* en *acuta*, die op de stations H 2—H 6 geregeld voorkomen en daar in den nazomer hoofdbestanddeel van het *Peridineeën*-plankton kunnen zijn, nooit aan, evenmin als in de Waddenzee, bij Helder of in de Zuiderzee. De

kleine *Dinophysis acuminata* komt in de Noordzee in gezelschap van de twee genoemde soorten voor, maar is zeer zeldzaam in de planktonmonsters. *Dinophysis rotundata* is de eenige soort, die ik een paar maal in de zuidwestelijke Noordzee en eens bij Wieringen (1 ex.) aantrof. Men zou de aanwezigheid van *Dinophysis*-soorten in het Oostzeeplankton niet verwachten, wanneer men afging op de wijze van optreden en verspreiding in de zuidwestelijke Noordzee.

Van het geslacht *Peridinium* zijn voor de geheele Oostzee typisch: *Peridinium catenatum*, *pellucidum* en een *Peridinium*-soort, door LEVANDER onder den naam *P. divergens Ehr.* vermeld en afgebeeld. Deze laatste vertoont de grootste overeenkomst met de eenige uit de Zuiderzee mij bekende *Peridinium*-soort, die met *P. conicum* nauw verwant is. Alleen is de Zuiderzeevorm grooter dan die uit de Oostzee; de lengte ervan bedraagt 52—60 μ, de breedte 53—62 μ, de dikte 46—50 μ; LEVANDER geeft op: l. 39 μ, br. 38 μ.

Peridinium catenatum en *pellucidum* spelen in de Oostzee op sommige tijden een belangrijke rol in het plankton. Uit ons gebied is de eerste mij in 't geheel niet bekend; de tweede is in de Noordzee gewoon en komt ook in het noordelijk deel van de Waddenzee voor, maar niet in de Zuiderzee.

Peridinium ovatum wordt alleen voor het zuidelijk deel der Oostzee vermeld.

De overige plankton-*Peridineeën* zijn van weinig belang. LEVANDER vermeldt *Gonyaulax spinifera Cl. et L. var.* in de planktontabellen der Bulletins en geeft een figuur van waarschijnlijk dezelfde *Gonyaulax*-soort onder den naam van *Peridinium sp.* (1894—95, I). Naar de figuur en de beschrijving te oordeelen is deze identisch met de in de Zuiderzee voorkomende *Gonyaulax*-soort. Afmetingen van de Zuiderzeevorm: l. 34 μ, br. 32 μ; van de Finsche vorm: l. 39 μ, br. 33 μ. De Zuiderzeevorm is in geen geval identisch met de gewone Noordzeevormen.

Gonyaulax triacantha JÖRG. (*Ceratium hyperboreum* CLEVE) is een arktisch-boreale vorm, die nog in het noordelijk gedeelte der Noordzee gevonden is. *Pyrophacus horologium* komt in de geheele

Oostzee voor, maar is door mij nog niet in de Zuiderzee, wel overal in de Waddenzee aangetroffen. Omgekeerd komt de in de Oostzee ontbrekende *Diplopsalis* (? *lenticula*) in de Zuiderzee voor.

De voor de Oostzee als brakwatergebied kenmerkende armoede aan *Peridineeën* is in nog hoogere mate in de Zuiderzee tot uitdrukking gekomen.

Silicoflagellata. *Ebria tripartita* is een typische brakwatervorm, die zoowel aan de Oostzee als aan de Zuiderzee eigen is. *Distephanus*, die ondanks haar geringe grootte in de meeste planktonmonsters uit de Noordzee voorkomt en ook in de noordelijke Waddenzee gevonden wordt, schijnt in de Zuiderzee te ontbreken.

Phytoflagellata. *Dinobryon balticum Schütt* (*pellucidum Levander*) is mij uit ons gebied nog niet onder de oogen gekomen. In het IJselplankton, maar niet in dat van de Zuiderzee vond ik *Dinobryon divergens*.

Tintinnodeeën. Het eenige geslacht, dat ik in de Zuiderzee aantrof, is *Tintinnopsis*. Voor systematische bijzonderheden verwijs ik naar het eerste gedeelte van mijn werk.

Tintinnopsis baltica, *Brandtii*, *fistularis*, *subacuta* zijn mij uit plankton van ons gebied niet bekend. Onder den naam *T. beroidea Stein* worden ongetwijfeld verscheidene vormen samengevat. *T. tubulosa* en *bottnica* waren alleen uit de noordelijke Oostzee bekend, maar blijken in ons brakwatergebied talrijk voor te komen, de eerste ook in de Waddenzee, de laatste uitsluitend in de Zuiderzee, waar haar verbreiding samenvalt met de grens van het 11—12 $^0/_{00}$ water.

Tintinnopsis campanula, die zelfs nog aan de Finsche kust verschijnt, vond ik in het noordelijk deel der Zuiderzee alleen bij betrekkelijk hoog zoutgehalte (b.v. bij Lemmer, S = ± 15 $^0/_{00}$). *Tintinnopsis ventricosa*, die in de Waddenzee overal kan voorkomen, ontbreekt in de Zuiderzee, waar zij door een andere soort, een brakwatervorm, vervangen wordt. In de planktontabellen van Finland vindt ik ze niet opgegeven, hoewel Levander ze reeds vroeger als aan de Finsche kust voorkomend vermeld had. Voor het zuidelijk deel van de Oostzee wordt zij in de tabellen wel vermeld.

Bryozoa. Omtrent het voorkomen van *Membranipora*-soorten in de Zuiderzee heb ik geen opgaven kunnen vinden. De vrij zwemmende larven van *Membranipora*, *Cyphonautes*, vond ik er tot dusver nog niet.

Rotatoria. Het geslacht *Synchaeta* neemt een belangrijk aandeel aan de vorming van het Zuiderzeeplankton. In gefixeerden toestand zijn de soorten vrijwel onbestembaar. Rousselet beschrijft in zijn monografie behalve de zoetwatersoorten 9 soorten voor het zee- en het brakwater, terwijl een na dien tijd ontdekte nieuwe mariene soort, *Synchaeta fennica Rouss.* in litt., in de tabellen voor het Finsche plankton vermeld wordt. Met zekerheid kan gezegd worden, dat in de Zuiderzee meer dan één soort voorkomt, maar een bestemming aan levend of op bijzondere wijze behandeld en gefixeerd materiaal is onontbeerlijk.

Copepoden. Evenals het faunistisch deel van het mikroplankton der Oostzee vooral uit enkele *Synchaeta*- en *Copepoden*-soorten bestaat, is dit ook in de Zuiderzee het geval.

De mariene Oostzeecopepoden, die ook voor het Nederlandsche gebied bekend zijn (*Limnocalanus* en *Temorella hirundo* zijn hier niet aangetroffen), kan men naar hun verspreiding in hoofdzaak in drie groepen verdeelen:

Paracalanus parvus en *Oithona similis* komen alleen in het zuidelijk deel der Oostzee voor;

Centropages hamatus, *Pseudocalanus elongatus*, *Temora longicornis*, (*Temorella hirundo*, *Acartia discaudata*) komen nog ver noordwaarts voor, bijv. in de Botnische of de Finsche Golf, maar zijn in het zuiden algemeener en talrijker dan in het noorden;

Acartia bifilosa en *longiremis* en *Temorella hirundoides* zijn over de geheele Oostzee verspreid, maar beheerschen in het noorden het mikrofaunistische plankton.

Van deze soorten nemen er slechts twee aan de vorming van het Zuiderzeeplankton deel, dat, wat de *Copepoden* betreft, uitsluitend uit *Acartia bifolosa* en *Temorella hirundoides* bestaat. *Paracalanus*, *Pseudocalanus*, *Temora*, *Centropages*, alle vier zoo gewoon in het Noordzeegebied, komen meer of minder talrijk in

de Waddenzee voor, maar vertoonden zich nooit in de Zuiderzee. Alleen *Centropages hamatus* was in het noordelijkste gedeelte (langs de Friesche zuidkust) nog in eenig aantal aanwezig, toen het zoutgehalte 14—16 $^0/_{00}$ bedroeg.

Het voorkomen van *Oithona similis* en *Acartia longiremis* in de Oostzee is hoogst merkwaardig in verband met de verspreiding in de zuidwestelijke Noordzee. Zooals reeds vroeger opgemerkt werd, komt *Oithona similis* in het westelijk deel der Oostzee vooral in de zoutere onderlaag voor en haar verbreidingsgrens, zoowel in vertikale als in horizontale richting, valt ongeveer met de grens van het 10 $^0/_{00}$-water samen. Over haar verspreiding in het Kanaal en de zuidwestelijke Noordzee is boven (bl. 235) uitvoerig gesproken. Ik herhaal hier daarom alleen, dat *Oithona similis* niet alleen in de Zuiderzee, maar ook in de Waddenzee en zelfs in de Noordzee bezuiden 53° N.B. volslagen gemist wordt, hoewel zij in de westelijke helft van het Kanaal en in de Noordzee benoorden 53° N.B. talrijk voorkomt.

Een volkomen aan het brakke Oostzeewater aangepaste Copepode blijkt *Acartia longiremis* te zijn. Over bijna de geheele Oostzee verspreid is zij soms hoofdbestanddeel van het zoöplankton. In het Hollandsche kustgebied, en dus ook in de Waddenzee en de Zuiderzee, komt zij niet voor, hoewel ik ze langs de tegenoverliggende Engelsche kust (H 7) en verder in de Noordzee wel aantrof en zij ook voor het Kanaal opgegeven wordt. Misschien kan dit ontbreken in het Holl. brakwatergebied verklaard worden uit haar geografische verspreiding, d. w. z. uit haar arktisch en boreaal karakter. Haar gebied reikt van het Engelsche Kanaal tot in het Noordpoolbekken. In de zuidelijke Noordzee nadert zij dus de zuidgrens van haar gebied, m. a. w. moeten de levensvoorwaarden minder gunstig worden, wat dan o. a. daaruit zou kunnen blijken, dat zij onder die nadeelig gewijzigde omstandigheden het vermogen om zich aan een brakwaterleven aan te passen verliest. Met het oog op de verspreiding van andere vormen ligt het evenwel meer voor de hand het ontbreken in de Zuiderzee als een onmiddellijk gevolg te beschouwen van haar afwezigheid in het

plankton van het Holl. kustgebied in 't algemeen, waardoor haar geval wordt teruggebracht tot dat van zoovele andere vormen, waarvan de verspreiding in het tweede gedeelte uitvoerig besproken werd.

Cladocera. Podon intermedius en *polyphemoides*, *Evadne Nordmanni* en *Bosmina maritima* komen door de gansche Oostzee voor, ook in de Botnische Golf. *Podon Leuckarti* dringt niet zoo ver naar het noorden door. *Bosmina maritima* is alleen uit de Oostzee bekend. (*Evadne spinifera* ontbreekt oostwaarts van Rügen).

Van de vijf soorten trof ik alleen *Podon polyphemoides* in de Zuiderzee aan. Of de andere soorten er werkelijk ontbreken, is twijfelachtig. Het optreden van *Podon* en *Evadne* valt hoofdzakelijk in den zomer, Juni—Aug., en juist uit die maanden heb ik maar een klein aantal planktonmonsters kunnen onderzoeken. Uit de Waddenzee zijn zij mij niet bekend; *Evadne Nordmanni* is bij Helder waargenomen. Redeke vermeldt geen *Cladoceren* voor het plankton van de Oosterschelde.

Prochordata. Oikopleura dioeca komt vrij stellig niet voor in de Zuiderzee, hoewel deze brakwatervorm onder de typisch oceanische *Oikopleura's* nog tot in De Meer doordringt. *Fritillaria borealis* is door Levander zelfs in het Finsche gebied gevonden. In de Waddenzee voorhanden zou het niet onmogelijk zijn, dat zij ook in de Zuiderzee voorkomt.

Uit bovenstaande beschouwingen blijkt dus, dat de Oostzee en de Zuiderzee groote overeenkomst vertoonen, wat de algemeene samenstelling van het plankton, zoowel van het phyto- als het zoöplankton betreft. Diatomeeën, Copepoden, Rotatoren zijn de altijd voorhanden hoofdbestanddeelen van het plankton. Het aantal Peridineeënsoorten is gering. *Ceratium* ontbreekt geheel of bijkans geheel, *Peridinium* is door één of een paar soorten vertegenwoordigd. Onder de Tintinnodeeën speelt *Tintinnopsis* met typische brakwatervormen een niet onbelangrijken rol. De voornaamste *Tintinnopsis*-soorten uit de Zuiderzee, *T. bottnica* en *tubulosa*, zijn verder alleen uit de Oostzee bekend. Van de Silicoflagellaten is in beide gebieden *Ebria tripartita* de voornaamste.

De afzonderlijke groepen van organismen hebben in ieder der beide zeeën slechts een gering aantal soorten aan te wijzen. Niettemin valt de overeenstemming in samenstelling op te merken, ook indien wij onze aandacht op de soorten richten. Zij treedt zeer sterk op den voorgrond bij de Copepoden (in dezelfde mate waarschijnlijk ook bij de Rotatoren); de twee voor de Zuiderzee kenmerkende Copepodensoorten zijn ook in de Oostzee zoo al niet de eenigste dan toch de belangrijkste Copepoden.

In de Diatomeeënflora bestaat er evenwel verschil, wat de vormen betreft, die de hoofdrol spelen. In de Oostzee zijn *Chaetoceras* en *Thalassiosira*, in de Zuiderzee is *Coscinodiscus* verreweg het belangrijkste geslacht. Zoowel de *Coscinodiscus*-soort uit de Zuiderzee als *Thalassiosira baltica* zijn typische brakwater-Diatomeeën. Voor de Oostzee zijn in de tweede plaats belangrijk: *Achnanthes*, *Melosira*, *Skeletonema;* voor de Zuiderzee: *Actinoptychus*, *Biddulphia*, (*Eupodiscus*), *Lithodesmium*. Terwijl in de Zuiderzee naast *Coscinodiscus* wel *Thalassiosira baltica* optreedt, vind ik van het voorkomen van *Coscinodiscus* in de noordelijke Oostzee geen gewag gemaakt.

Een belangrijk verschil wordt teweeggebracht, doordat in de Oostzee Myxophyceeën en Chlorophyceeën, ten deele zoetwateralgen, zich geregeld met het haliplankton mengen, vaak in die mate, dat zij over groote uitgestrektheden de bovenhand verkrijgen (*Aphanizomenon*, *Nodularia*, *Botryococcus*). Dit verschijnsel werd in de Zuiderzee niet waargenomen.

In tegenstelling met de Oostzee is de Zuiderzee vermoedelijk gekenmerkt door haar armoede aan Cladoceren.

Een ander merkwaardig verschil, maar van meer algemeenen aard, is het ontbreken in de Zuiderzee bij zoutgehalten van 9 tot 11 $^0/_{00}$ van vormen, die men, oordeelende naar hun verspreiding in de Oostzee, stellig verwachten zou er aan te treffen.

Soorten als *Centropages hamatus*, *Pseudocalanus elongatus*, *Temora longicornis*, *Dinophysis*-soorten, *Skeletonema*, *Pyrophaeus*, *Tintinnopsis campanula* dringen in de Oostzee ten minste tot Finlands zuidkust door en de meeste zijn bij een zoutgehalte van 10—6 $^0/_{00}$ vrij algemeen verspreid. Aangezien de onderste grenswaarde van

het zoutgehalte, dat zij in de Oostzee kunnen verdragen, 5—4 ‰ blijkt te bedragen, bevreemdt hun afwezigheid in de Zuiderzee. Wellicht geldt voor dit verschijnsel dezelfde verklaring, als waaraan ik voor het ontbreken van de oceanische Kanaalvormen in de zuidwestelijke Noordzee getracht heb vasten grond te verschaffen, nl. dat niet het zoutgehalte op zichzelf de oorzaak van het verdwijnen, resp. het ontbreken is, maar dat het de bijmenging van betrekkelijk groote hoeveelheden kustwater of, onmiddellijker, rivierwater bij het zeewater van ondiepe kustgebieden is, tengevolge waarvan weinig gelegenheid tot het onschadelijk worden van eventueel als giffen werkende bestanddeelen van het oorspronkelijke zoetwater gegeven is. Het zoutgehalte in de Zuiderzee is zelfs op de verst van de kust gelegen punten veel minder standvastig dan in de Oostzee, waar afgezien van de zoutere onderlaag de waarde van het zoutgehalte in de open zee slechts zeer geringe schommelingen vertoont. De zoutgehaltewaarnemingen in de Zuiderzee toonen genoegzaam aan, hoe nu en dan wadwater de Zuiderzee ingestuwd wordt, zoodat op die wijze ten slotte aan alle mogelijke planktonorganismen uit de Waddenzee de weg openstaat om de Zuiderzee binnen te dringen. Het niet voorkomen van de bedoelde organismen van het Waddenzeeplankton kan dus alleen verklaard worden uit het afsterven dier vormen, wanneer zij in het voor hun leven schadelijke stoffen bevattende mengwater geraken.

Dat in de Oostzee enkele echt pelagische vormen, die naar het noorden toe zeldzamer worden, daar vooral in de diepere waterlagen aangetroffen worden, behoeft dus niet zoozeer uit temperatuurverhoudingen, dan wel daardoor verklaard worden, dat vooreerst het zoutgehalte in de diepere lagen hooger is dan aan de oppervlakte, terwijl verder de bewuste vormen ter plaatse, waar ongeveer de grenswaarde gevonden wordt van het zoutgehalte, waarbij hun het leven nog mogelijk is, in de diepere lagen (die aan wisseling van het zoutgehalte, d. w. z. aan bijmenging van zoetwater (regen-, rivier- of kustwater) in veel mindere mate onderhevig zijn dan de oppervlaktelagen) het gemakkelijkst zullen kunnen standhouden.

LITERATUUR.

1896. Apstein, C. Das Süszwasserplankton.

1901. —— Cladocera. 1901. Nordisches Plankton, herausgegeben von Prof. Dr. K. Brandt, Kiel, VII.

1902. —— Das Plankton der Ostsee. Abhandl. deutschen Seefischerei-Vereins, Bd. VII, Berlin.

1898. Aurivillius, C. W. S. Vergleichende thiergeographische Untersuchungen über die Planktonformen des Skageraks in den Jahren 1893—97. Kongl. Svenska Vet.-Akad. Handl., Bd. 30, n°. 3.

1898. —— Om hafsevertabraternas utvecklingstider och periodiciteten i Larvformernas uppträdande vid Sveriges vestkust. Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handl., B. 24, Afd. IV, n°. 4.

1896. —— Das Plankton des baltischen Meeres. Bihang till K. Sv. Vet.-Akad. Handl., Bd. 21, Afd. IV, n°. 8.

1881. Bergh, R. S. Der Organismus der Cilioflagellaten. Morphol. Jahrbuch, Bd. 7.

1903. Breemen, P. J. van, Ueber das Vorkommen von Oithona nana Giesbr. in der Nordsee. Conseil permanent international pour l'exploration de la mer. Publications de circonstance, n°. 7.

1884. Braun, M. Physikalische und biologische Untersuchungen im westlichen Theile des finnischen Meerbusens. Archiv f. Naturkunde, Liv-, Esth- und Kurlands, II Ser., Bd. X, Dorpat.

Bulletin des résultats acquis pendant les courses périodiques, publié par le bureau du Conseil permanent international pour l'exploration de la mer. Année 1902—1903, 1—4, Année 1903—1904, 1—4. Copenhague.

1863. Claparède, E. Beobachtingen über Anatomie und Entwicklungsgeschichte wirbelloser Thiere an der Küste der Normandie angestellt. Leipzig, 1863.

1859. Claparède, E. et Lachmann, J. Etudes sur les Infusoires et les Rhizopodes, Mém. de l'Inst. Génévois, T. V—VI.

1886. Castracane, A. F. Report on the Diatomaceae collected by H. M. S. Challenger during the years 1873—76. Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger, Botany, Vol. II.

1873. Cleve, P. T. On Diatoms from the Arctic Sea. Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handl., Bd. I, n°. 13.

1881. —— On some new and little known Diatoms. K. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd. 18, n°. 5.

1894. Cleve, P. T. Planktonundersökningar, Cilioflagellaten och Diatomaceer. Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handl., Bd. 20, Afd. III, n°. 2.
1896*a*. —— Diatoms from Baffin's Bay and Davis Strait. Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Hand., Bd. 22, Afd. III, n°. 4.
—— Diatoms of Finland. Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica, 8, n°. 2.
1896*b*. —— Planktonundersökningar. Vegetabiliskt Plankton. Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handl., Bd. 22, Afd. III, n°. 5.
1896*c*. —— Report on the Phytoplankton collected on the Expedition of H. M. S. »Research". 15th Annual Report of the Fishery Board of Scotland, III.
1897. —— A Treatise on the Phytoplankton of the Atlantic and its Tributaries. Upsala.
1899*a*. —— Plankton collected by the Swedish Expedition to Spitzbergen in 1898. K. Svenska Vet.-Akad. Handl., Bd. 32, n°. 3.
1899*b*. —— Plankton-Researches in 1897. K. Svensk. Vet.-Akad. Handl., Bd. 32, n°. 7.
1900*a*. —— The Plankton of the North Sea, the English Channel and the Skagerak in 1899. K. Svenska Vet.-Akad. Handl., Bd. 34, n°. 2.
1900*b*. —— Plankton collected by the Swedish Expedition to Greenland in 1899. K. Svensk. Vet.-Akad. Handl., Bd. 34, n°. 3.
1900*c*. —— The Plankton of the North Sea, the English Channel and the Skagerak in 1898. K. Svenska Vet.-Akad. Handl., Bd. 32, n°. 8.
1901. —— The Seasonal Distribution of Atlantic Plankton Organisms. Göteborg, 1901.
1902. —— The Plankton of the North Sea and the Skagerak in 1900. K. Svensk. Vet.-Akad. Handl., Bd. 35, n°. 7.
1903. —— Plankton-Researches in 1901 and 1902. K. Svenska Vet.-Akad. Handl., Bd. 36, n°. 8.
1880. Cleve, P. T. und Grunow, A. Beiträge zur Kenntniss der arctischen Diatomeen. K. Sv. Vet.-Akad. Handl., Bd. 17, n°. 2.
1886—87. Daday, E. von, Monographie der Familie der Tintinnodeen. Mitth. Zool. Station Neapel, VII.
1894. De Toni, I. B. Sylloge Algarum.
1884. Entz, G. Ueber Infusorien des Golfes von Neapel. Mitth. Zool. Station Neapel, V.
1885. —— Zur näheren Kenntniss der Tintinnodeen. Mitth. Zool. Station, VI.
1904. Everdingen, E van und Wind, C. H. Oberflächentemperaturmessungen in der Nordsee. Publication de circonstance n°. 14. Conseil permanent international pour l'exploration de la mer.
1884. Fol, H. Sur la famille des Tintinnodea. Recueil Zool. Suisse, I.
1896. Fulton, T. W. On the Currents of the North Sea and their Relation to Fisheries. Annual Report Fishery Board for Scotland, XV.
1884. Giesbrecht, W. Die freilebenden Copepoden der Kieler Föhrde, 4ter Bericht der Commission z. wiss. Unt. d. deutschen Meere in Kiel.
1892. —— Pelagische Copepoden. Fauna u. Flora des Golfes von Neapel. Monographie XIX, Berlin.
1902. —— Copépodes in: Résultats du voyage du S. Y. Belgica.

1900. Gilson, G. Exploration de la Mer du Nord sur les côtes de la Belgique en 1899. Extrait des mémoires du Musée Royal d'Histoire naturelle de Belgique, Année 1900.
1883. Gourret, P. Sur les Peridiniens du Golfe de Marseille. Ann. du Musée d'Hist. Nat. de Marseille, Zool., t. I, Marseille.
1897. Gran, H. H. Protophyta. Den norske Nordhavsexpedition 1876—78, Bd. VII.
1900*a*.—— Hydrographic-biological Studies of the North Atlantic Ocean and the Coast of Nordland. Report on Norwegian Fishery- and Marine Investigations, Vol. I, n°. 5, Kristiania.
1900*b*.—— Bemerkungen über einige Planktondiatomeen. Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, Bd. 38.
1902. —— Das Plankton des norwegischen Nordmeeres. Report on Norwegian Fishery- and Marine Investigations, Vol. II, n°. 5, Bergen.
1904. —— Die Diatomeen des Planktons. Fauna Arctica. Jena.
1884. Grunow, A. Die Diatomeen von Franz Jozefs Land. Denkschriften d. math.-naturw. Classe d. kaiserl. Akad. d. Wissensch., Wien.
1890. Haeckel, E. Planktonstudien.
1887. Hensen, V. Ueber die Bestimmnng des Planktons. 5ter Bericht der Komm. zur wissensch. Unters. d. deutschen Meere.
1890. —— Das Plankton der östlichen Ostsee und des Stettiner Haffs. 6te Bericht der Komm. zur wissensch. Unt. deutscher Meere.
1901. —— Ueber die quantitatieve Bestimmung der kleineren Planktonorganismen. Wissenschaftl. Meeresunters. N. F. V, 2. Abth. Kiel.
1899. Hoek, P. P. C. Neuere Lachs- und Maifischstudien. Tijdschrift Ned. Dierk. Vereeniging, (2), VI.
1899. Heurck, H. van, Traité des Diatomées, Anvers.
1886*a*. Imhof, O. E. Ueber microscopische pelagische Thiere aus den Lagunen von Venedig. Zool. Anz., p. 101.
1886*b*.—— Ueber mikroscopische pelagische Thiere aus der Ostsee. Zool. Anz., p. 612.
1903. Jensen, S., Johansen, A. C. og Levinsen, J. Chr. L. De danske Farvandes Plankton i Aarene 1898—1901, II, Köbenhavn.
1899*a*. Jörgensen, E. Ueber die Tintinnodeen der norwegischen Westküste. Bergens Museums Aarbog 1899, n°. 2.
1899*b*.—— Protophyten und Protozoen im Plankton aus der norwegischen Westküste. Bergens Museums Aarbog 1899, n°. 6.
1900. —— Protistenplankton aus dem Nordmeere in den Jahren 1897—1900. Bergens Museums Aarbog 1900, n°. 6.
1899. Karsten, G. Die Diatomeen der Kieler Bucht. Wissensch. Meeresuntersuchungen, Abth. Kiel, Bd. IV.
1892. Kojevnikov, G. La Faune de la Mer Baltique orientale etc. Congrès international de Zoologie à Moscou, 1892.
1904. Krümmel, O. Die Deutschen Meere im Rahmen der Internationalen Meeresforschung. Veröffentlichungen des Instituts für Meereskunde und des geographischen Instituts, Berlin.
1894—95. Levander, K. M. Materialien zur Kenntniss der Wasserfauna in der Umgebung von Helsingfors, mit besonderer Berücksichtigung der Meeresfauna. I, II. Acta Soc. pro Fauna et Flora fennica, XII, Helsingfors.

1898—99. Levander, K. M. Dezelfde titel. III. ibid. XVII.
1899—1900. —— Ueber das Herbst- und Winter-Plankton im Finnischen Meerbusen und in der Alands-See 1898. Acta Soc. pro Fauna et Flora fennica. XVIII.
1900—1901*a*. —— Zur Kenntnis des Planktons und der Bodenfauna einiger seichten Brachwasserbuchten. Acta Soc. pro Fauna et Flora fennica, XX.
1900—1901*b*. —— Uebersicht der in der Umgebung von Esbo-Löfö im Meerwasser vorkommenden Thiere. Acta Soc. pro Fauna et Flora fennica, XX.
1896. Lohmann, H. Die Appendicularien der Plankton-Expedition.
1901*a*. —— Die Appendicularien. Nordisches Plankton, I, Kiel u. Leipzig.
1901*b*. —— Ueber das Fischen mit Netzen aus Müllergaze N°. 20. Wissenschaftl. Meeresunters. N. F., V, Abth. Kiel.
1902. —— Die Coccolithophoridae. Archiv für Protistenkunde, Bd. I.
1903. —— Neue Untersuchungen über den Reichthum des Meeres an Plankton und über die Brauchbarheit der verschiedenen Fangmethoden. Wissensch. Meeresunters. N. F. VII. Abth. Kiel.
1887. Möbius, K. Systematische Darstellung der Thiere des Plankton. 5ter Bericht d. Komm. z. wissensch. Unters. d. deutschen Meere.
1896. Murray, George. On the reproduction of some marine Diatoms. Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, XXI.
1898. Nordgaard, O. Undersögelser i fjordene ved Bergen 1897—98. Bergens Museums Aarbog, 1898.
1890. Nordquist, O. Bidrag til kännedomen om Bottniska vikens och norra Oestersjöns evertebratfauna. Meddel. af Societas pro Fauna et Flora Fennica, Heft 17.
1898. Ostenfeld, C. H. Nord-Atlantisk Plankton i 1897. Jagttagelser over Overfladevandets Temperatur, Saltholdighed og Plankton paa islandske og grönlandske Skibsrouter i 1897, af C. F. Wandel og C. Ostenfeld.
1899. —— Plankton i 1898. Dezelfde publicatie voor het jaar 1898 (bearbeidede of Martin Knudsen og C. Ostenfeld).
1900. —— Plankton i 1899. Dezelfde publicatie voor het jaar 1899 (bearbeidede of Martin Knudsen og C. Ostenfeld).
1901. —— Jagttagelser over Plankton-Diatomeer. Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, Bd. 39.
1903. —— Phytoplankton from the Sea around the Faeröes. Botany of the Faeröes, II. Copenhagen.
1904. —— og Paulsen, O. Planktonpröver fra Nord-Atlanterhavet, samlede i 1899 af Dr. K. J. V. Steenstrup. Meddelelser om Grönland, XXVI, Köbenhavn.
1900. Palmer, Th. Ch. and Keeley, F. J. The Structure of the Diatom girdle. Proc. of the Academy of natural Sciences of Philadelphia, 1900.
1904. Paulsen, O. Planktoninvestigations in the waters round Iceland in 1903. Meddelelser fra Kommissionen for Havundersögelser, Serie: Plankton, Bd. I.
1888. Pelsener, P. Pteropoda: Report on the Scientific Results of the Voyage of H. M. S. Challenger, Vol. XXIII.
1897. Petersen, C. G. Joh. Plankton Studies in the Limjord. Report of the Danish Biological Station, VII, 1898.

1890. Rattray, J. A revision of the genus Coscinodiscus Ehrb. and of some allied genera. Proc. Royal Society of Edinburgh, XVI.

1902. Redeke, H. C. Overzicht over de samenstelling van het Plankton der Oosterschelde. Bijlage C. Rapport over de oorzaken van den achteruitgang in hoedanigheid van de Zeeuwsche oester door Dr. P. P. C. Hoek. 's Gravenhage.

1903. Redeke, H. C., en Breemen, P. J. van, Plankton en Bodemdieren, in de Noordzee verzameld van 1—6 Aug. Tijdschr. Ned. Dierk. Ver. (2) VIII, 2.

1858. Roper, F. C. S. Notes on some New Species and Varieties of British Marine Diatomaceae. Quart. Journ. of Micr. Sc., vol. VI.

1903. Sars, G. O. An Account of the Crustacea of Norway. Vol. IV, Copepoda. Bergen.

1900. Scherffel, A. Phaeocystis globosa nov. spec. Wissensch. Meeresuntersuch. N. F. Bd. IV, Abth. Helgoland.

1893. Schütt, Fr. Das Pflanzenleben der Hochsee. Ergebnisse der Plankton-Expedition. Bd. I, A.

1895*a*. —— Arten von Chaetoceras und Peragallia. Ber. d. deutsch. bot. Ges. Bd. XIII.

1895*b*. —— Die Peridineen der Plankton-Expedition, Theil I. Ergebnisse der Plankton-Expedition, Bd. IV.

1896. —— Peridiniales und Bacillariaceae in Engler & Prantl: Die natürlichen Pflanzenfamilien.

1904. —— Kosmologie als Ziel der Meeresforschung. Jena.

1883. Stein, F. von. Der Organismus der Infusionsthiere. III, 2.

1896*a*. Timm, R. Die Copepoden und Cladoceren Helgolands. Wissensch. Meeresunt. N. F., Bd. I.

1896*b*. —— Copepoden und Cladoceren. Beitrage zur Fauna der südöstlichen und östlichen Nordsee. Wissensch. Meeresunt. N. F Bd. I.

1897. Vanhöffen, E. Die Fauna und Flora Grönlands. Grönland-Expedition der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1891—93, Bd. II.

ZWEI MERKWÜRDIGE ASCIDIEN VON DER SIBOGA-EXPEDITION.

VON

C. Ph. SLUITER.

(Mit 2 Figuren).

In dem Tiefsee-Schlamme der Stationen 211 und 271 wurden bei der genauen Nachprüfung zwei sehr eigentümliche Ascidien gefunden, welche ich nachstehend kurz beschreiben will. Die ausführliche Beschreibung wird demnächst als Nachtrag zu den Holosomen Ascidien der Siboga-Expedition erscheinen.

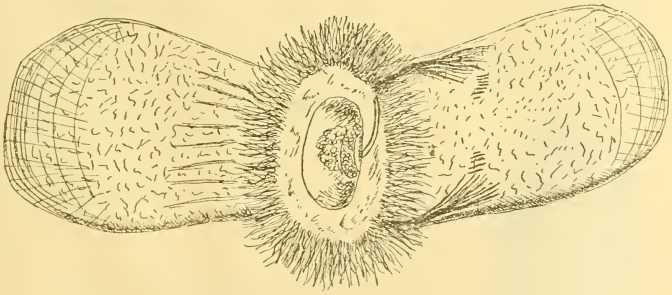
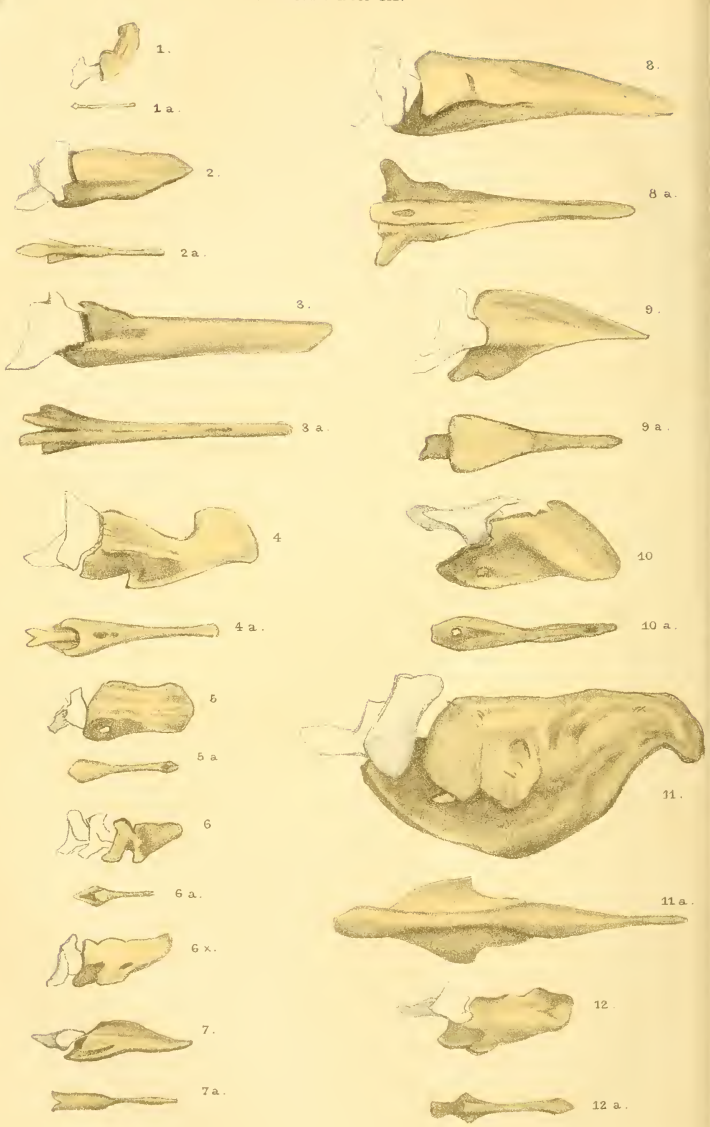


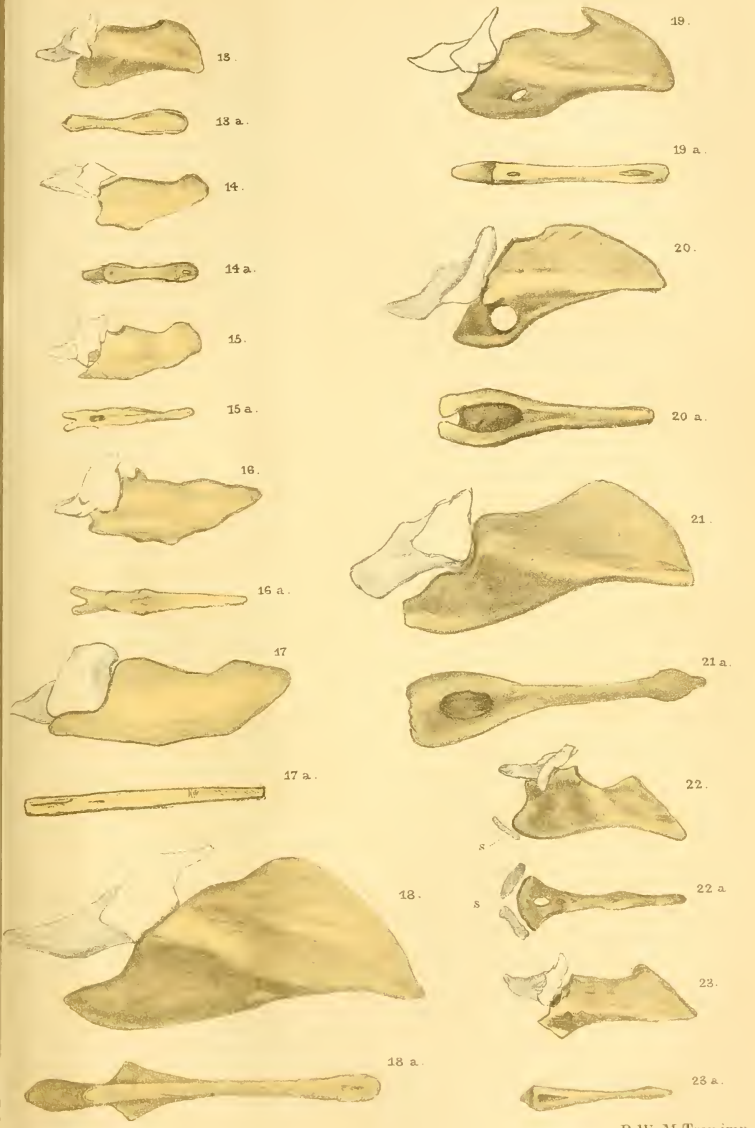
Fig. 1.

1. **Dicopia fimbriata** n. g., n. sp. Stat. 271, 1788 Meter. Fig. 1.

Einfache Ascidien, welche von vorn nach hinten stark zusammengedrückt sind. Die breite spaltförmige Branchialöffnung nach oben gekehrt und an der dorsalen und ventralen Seite je von einem überaus mächtigen Lappen, in welchen die Muskelhaut



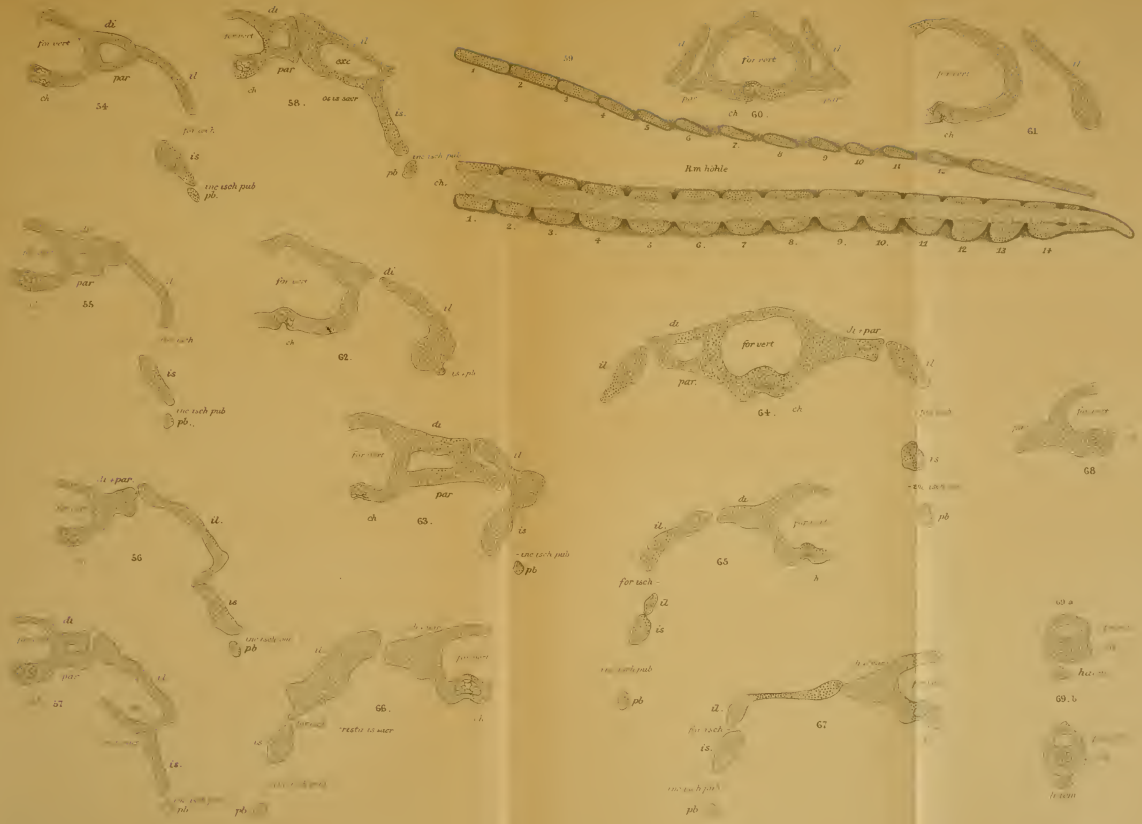
vom Verfasser gez.


13.
13 a.
14.
14 a.
15.
15 a.
16.
16 a.
17
17 a.
18.
18 a.
19.
19 a.
20.
20 a.
21.
21 a.
22.
s
22 a
s
23.
23 a.

P. W. M. Trap imp.

Vom Verfasser gez.

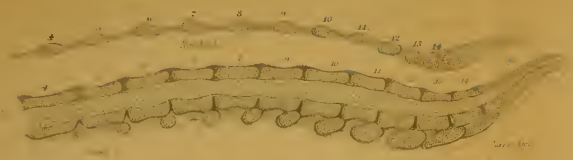
P.W.M. Trap imp.



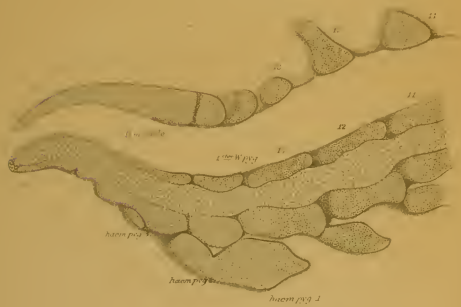
Vom Verfasser gez.

P. W. M. Trap imp.

70.

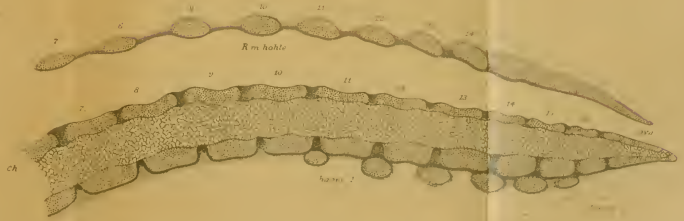


71.



72

73



von Dr. H. W. de Graaf gez. P.W. M.Trap imp

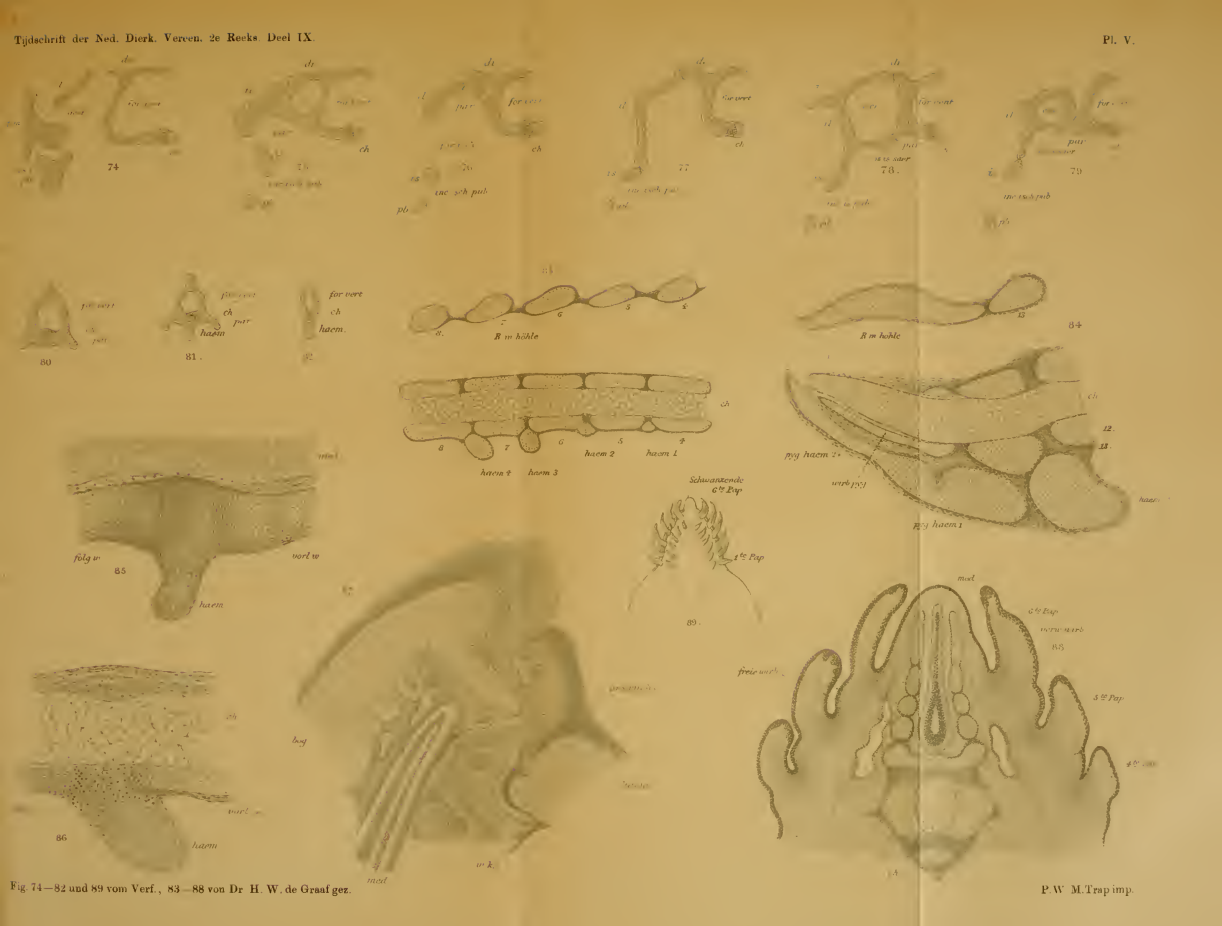
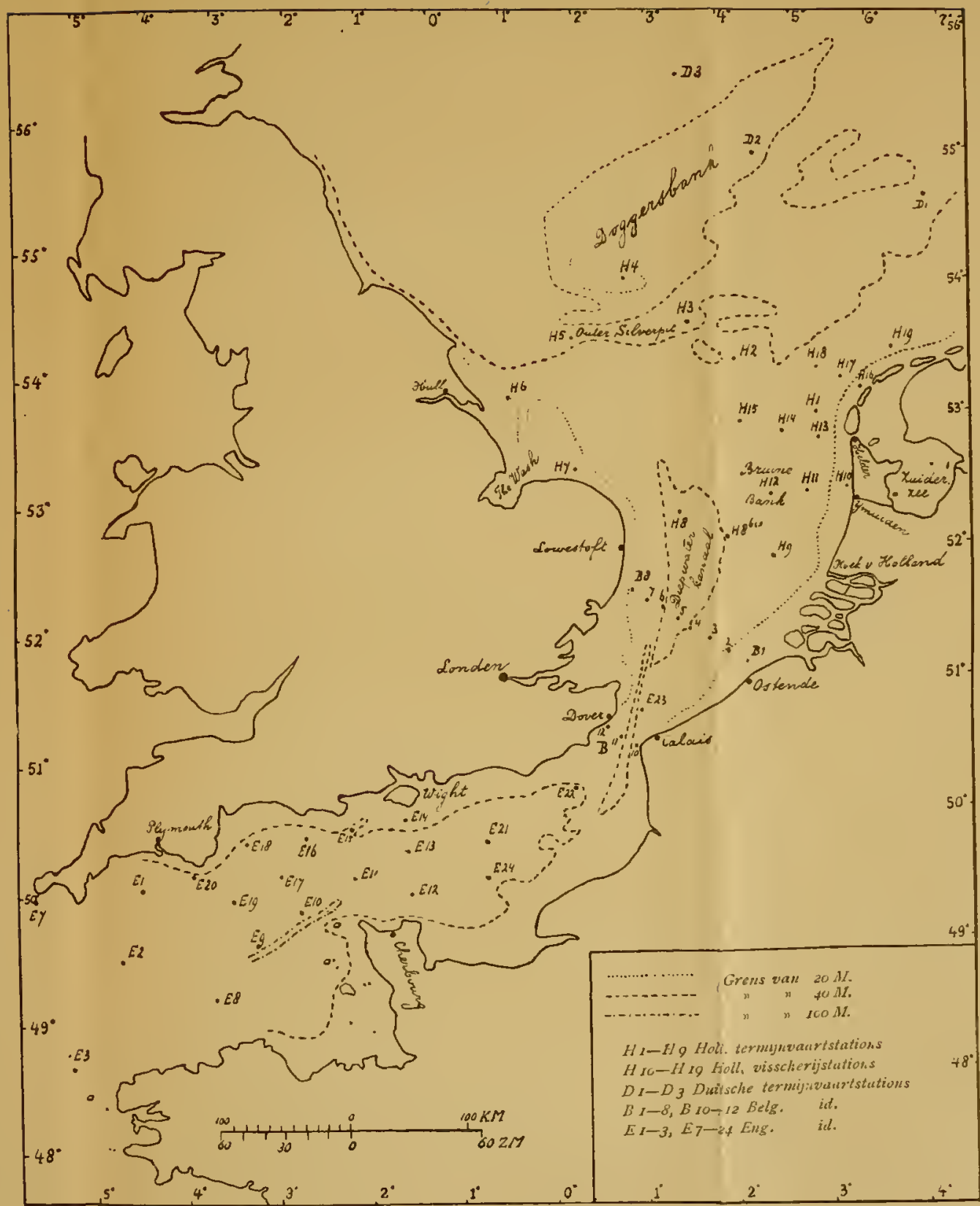


Fig. 74—82 und 89 vom Verf., 83—88 von Dr H. W. de Graaf gez.

P. W. M. Trap imp.


Doggersbank
Outer Silverpit
Hull
The Wash
Lowestoft
Londen
Dover
Calais
Ostende
Wight
Plymouth
Cherbourg
Bruine Bank
Zuider zee
Hoek v Holland
Grens van 20 M.
" " 40 M.
" " 100 M.
H 1—H 9 Holl. termijnvaartstations
H 10—H 19 Holl. visscherijstations
D 1—D 3 Duitsche termijnvaartstations
B 1—8, B 10—12 Belg. id.
E 1—3, E 7—24 Eng. id.
100 KM
60 ZM

Schier monnikoog
Ameland
Terschelling
Vlie
Meep
Grind
Vlieland
Harlingen
Texel
Texelstroom
Makkum
Workum
Reede
Westgat
Helder
Wieringen
Stavoren
Gaasterland
Lemmer
Kuinre
Wieringer-meer
Medemblik
Enkhuizen
West-Friesland
Enkhuizerzand
Val van Urk
Urk
Schokland
Oosterleek
Hoorn
Egmond
Kampen
Vecht
Zuiderzee
Marken
IJmuiden
Lampus
Amsterdam
Muiden
Harderwijkerzand
Harderwijk
IJsel
Eem
Amersfoort
Grens der bij eb droogvallende gronden
Grens van 5 meter
0 10 20 30 KM

DE WEDERZIJDSCHE VERHOUDING TUSSCHEN EI EN UTERUS BIJ DE KNAAGDIEREN MEER IN HET BIJZONDER BIJ SCIURUS VULGARIS

met 5 platen

DOOR

Dr. F. MULLER.

INLEIDING.

Sedert langen tijd is de pathologie der zwangerschap een voorwerp van veel en scherpzinnig onderzoek geweest. Verschillende schrijvers hebben de resultaten van hun zoeken naar aetiologie en pathogenese dier ziekelijke toestanden neergelegd in theorieën, die, geen van alle op den duur bevredigend, telkens voor andere moesten plaats maken.

Nieuwe feiten werden voortdurend door zorgvuldig klinisch en pathologisch-anatomisch onderzoek aan het licht gebracht, feiten die, aan den eenen kant oude theorieën en opvattingen als onhoudbaar ter zijde schuivend, aan den anderen kant nieuwe banen voor het onderzoek aanwezen. Ik behoef hier slechts te herinneren aan de talrijke geschriften, die in de laatste decennien onze kennis over eclampsie hebben uitgebreid, aan die welke handelen over mola hydatidosa, deciduoma malignum enz. enz.

De nieuw aangewezen wegen voerden tot de ontdekking van een rijke bron van ziekte-oorzaken in de graviditeit, n.l. een wijziging in de normale verhoudingen tusschen moeder en ei, dat bezig is zich te ontwikkelen, een verstoring van den evenwichtstoestand tusschen beide, als ik 't zoo noemen mag. Er bestaan tusschen moeder en bevrucht ei, tusschen moederlijke en foetale weefsels zekere betrekkingen, die, normaal in bepaalde verhouding tot elkander staande, een zeker evenwicht bezitten, waarvan de verstoring tot lichtere of zwaardere storingen in den afloop der functies van een van beide, soms van beide leidt. In vele opzichten bestaat er een zekere breedte, waartusschen de bedoelde verhoudingen kunnen schommelen, zonder veel stoornis te geven, en is er een zekere compensatie, als overal in de

organisatie van den mensch, mogelijk, bij verschillende individuen ongelijk van graad.

Aan den eenen kant wordt de oorzaak der afwijkingen geheel alleen gezocht bij het ei, b.v. bij mola (Pick), aan den anderen kant houdt men vol dat abnormale toestanden bij de moeder er aanleiding toe kunnen geven, bij mola volgens Kworostansky ('03) b.v. bij haemoglobine-arm bloed.

Men zou in dit laatste geval het gedrag van het ei kunnen vergelijken met dat van plantaardige parasieten, die, indien zij niet terstond bij hun uitkomen den gewenschten gastheer vinden, zich in allerlei richtingen zeer ver over den grond kunnen bewegen onder de vorming van een geheel pathologisch uitzienden stengel etc.: zoo zendt ook het ei bij slechte of onvoldoende voeding zijn „wortels" dieper uit in zijn voedingsbodem onder vorming van atypische woekeringen. Het zou mij niet onwaarschijnlijk voorkomen als zou blijken, dat de oorzaak van vele dezer pathologische afwijkingen zoowel bij de moeder als bij het ei kan liggen (misschien met eenig verschil), dat b.v. een afwijking in zekere richting van het ei tot op zekere hoogte door de moeder kan gecompenseerd worden, bij te sterken graad of insufficientie der compensatie echter, niet meer en dan aanleiding geeft tot het ontstaan van een of ander bekend symptomencomplex, en omgekeerd.

Men heeft in elk geval ingezien, dat geen juist inzicht in de pathologie der graviditeitsziekten mogelijk is, zonder dat men op de hoogte is van den aard der normale verhouding tusschen moeder en ei gedurende het geheele verloop der zwangerschap. Eerst dan kan men zich een voorstelling maken van wat hierin normaal is, van de wijze waarop de abnormale verhouding tot stand komt, van de oorzaak dier afwijkingen. Aan den eenen kant zijn het de normale verhoudingen tusschen stofwisseling van moeder en ei, die om opheldering vragen: volgens de theorie van Van der Hoeven—Fehling ontstaat de eclampsie door een intoxicatie van 't moederlijk organisme door de producten der

foetale stofwisseling. Hier zijn dan van het grootste belang de kennis der stofwisselings-processen van het ei en de wijze waarop de moeder met deze producten handelt, de wijze waarop zij de meerdere productie dezer schadelijke stoffen weet te compenseeren; eveneens de kennis van den invloed welken afwijkingen in moederlijke organen hebben op het ei en omgekeerd. Maar hoe is het mogelijk dit te weten te komen zonder de kennis van de normale processen en wisselwerkingen?

Aan den anderen kant is het de normale verhouding tusschen foetale en vrouwelijke weefsels in den zwangeren uterus wier kennis wenschelijk is, met name die van den trophoblast en het uterusslijmvlies: de pathologische nieuwvormingen bij mola en deciduoma malignum, de syncytiale woekeringen bij mola, eclampsie, nephritis etc. zijn zonder kennis van deze betrekkingen niet aan een onderzoek met redelijken kans op succes te onderwerpen. Maar, daar de geheele voeding van het ei door den trophoblast moet gaan, is het a priori duidelijk, dat deze (van daar de naam [1]) een rol hierbij moet spelen, dat dus de kennis der normale foetale stofwisseling eveneens gebonden is aan de wetenschap van de wisselwerkingen tusschen trophoblast en mucosa uteri.

Maar bekend zijn deze verhoudingen nog op lange na niet, eigenlijk nog niet eens voldoende bestudeerd.

Bij eene normale zwangerschap uiten zich deze betrekkingen van foetaal en moederlijk weefsel in den gezamenlijken opbouw der discoide placenta. In de ontwikkeling hiervan kan men dus alle phasen volgen van de verhouding, waarin normaliter deze weefsels zich tegenover elkander bevinden. De studie van de ontwikkeling der menschelijke placenta doet dus een machtig middel aan de hand om verder door te dringen in de tot nog toe in het halfduister liggende processen; men verlieze evenwel niet uit het oog dat, al is onder normale omstandigheden het

[1]) Hoewel de naam inderdaad door deze functie is bepaald, komt niettemin aan den trophoblast eene meer uitgebreide beteekenis toe, die nog onlangs in Band XXV, p 106, van den Anatomischen Anzeiger nader is uiteengezet.

niet in de placenta opgenomen deel van den trophoblast waarschijnlijk van minder beteekenis, onder pathologische invloeden blijkbaar ook van hier uit afwijkingen kunnen ontstaan (mola hydatidosa enz. enz.). Men heeft dus steeds tevens na te gaan, hoe dit deel zich gedraagt. Kortom den geheelen trophoblast dient men in het oog te houden.

Is het onder deze omstandigheden verbazingwekkend, dat in de laatste jaren zoovelen van hen, die zich met het onderzoek van de pathologie der zwangerschap bezig hielden, studies publiceerden over placentatie?

Maar ook op dit gebied is men er echter nog niet achter gekomen. Ook hier heerscht nog de allergrootste oneenigheid. Een voorbeeld: den oorsprong van het vlokkenbekleedende syncytium zoeken in: trophoblast Peters ('99) Siegenbeek van Heukelom ('96) e. a.; in het uterusepitheel Merttens ('94) en vele anderen; in het uterus-stroma von Spee ('96); in het endotheel der moederlijke vaten Johannsen ('97), Blacher ('99); in (voor een deel) het moederlijk bloed Peters ('99); in veranderde gladde spiercellen van den uteruswand („syncytioblasten") Karl Winkler ('01); in de corona radiata Hofmeier ('96); ja, zelfs in het beenmerg: von Spee ('96). Men ziet het, er is geen weefselsoort, die niet als bron van syncytium is aangesproken; bewijs dat men nog verre van eenstemmig is.

Zijn voor deze oneenigheid, voor dit nog steeds uitblijven van positieve kennis redenen te vinden?

Deze zijn m. i. vele en van verschillenden aard.

Allereerst het gebrek aan voldoend materiaal, en dat in vele opzichten. Onvoldoende ten eerste wat het aantal stadia betreft, dat voor een onderzoek wordt gebruikt: dit dwingt den onderzoeker tot speculatieve beschouwingen, daar hij, reeds uit de gesteldheid van één, reeds vergevorderd stadium moet concludeeren tot de ontwikkeling en oorsprong van allerlei uiterst moeielijk te ontwarren weefsels. Buitendien, de aanleg der menschelijke placenta begint reeds uiterst vroeg, zoodat na 14 dagen

b. v. de ontwikkeling reeds zoover is voortgeschreden dat de moeielijkheden onoverkomelijk zijn. En hoe dikwijls is men in staat een menschelijk ei van 14 dagen zelfs, te onderzoeken? Laat staan dan, dat men aan den, toch werkelijk niet overdreven, eisch van Duval ('92) zou kunnen voldoen, om van de ontwikkelingsstadia een ononderbroken serie te bezigen voor het onderzoek! Geheel niet kan men verwachten, dat men ooit aan den, overigens zeer juisten wensch van Burkhard ('01) zal kunnen voldoen, om van elk stadium der reeks zooveel exemplaren te bezitten, dat men door verschillende methoden van fixatie, kleuring en verdere behandeling toe te passen, het gevaar kan vermijden van individueele eigenaardigheden, pathologische afwijkingen, invloeden der fixatie etc. etc. voor normale, typische essentieele zaken aan te zien. En toch, hoeveel fouten van onze tegenwoordige beschrijvingen zullen later blijken door een dergelijk moment te zijn ontstaan?

Een tweede bron van fouten ligt hierin, dat jonge menschelijke eieren in de overweldigend groote meerderheid alleen in pathologische gevallen in onze handen komen, hetzij door abortus (verreweg de meeste) of toevallig bij curettement, terwijl in het laatste geval vaak de fixatie lijdt. Zoo bezitten wij dan nog maar een uiterst gering aantal onberispelijke jonge menschelijke eieren: de allerjongste van Peters en Siegenbeek van Heukelom, afkomstig van een zelfmoordenares, resp. van een door een ongeluk omgekomene en zeer kort na den dood behoorlijk gefixeerd en geheel bewaard. Van de overige zijn de meeste al vrij oud, en inkompleet voorhanden (Merttens object in slechts vier doorsneden!). De door abortus etc. verkregen eieren zijn natuurlijk, bij onze uiterst geringe kennis, nog maar onder alle reserves en met de uiterste voorzichtigheid te gebruiken; evenwel heeft het niet ontbroken aan auteurs, die ook deze voor ver strekkende generalisaties bezigden.

Ten derde is door een onjuiste of onmogelijke ouderdomsbepaling veel onheil te stichten (Hofmeier, '96). Vergelijkingen

op grond van ouderdomsbepalingen zijn steeds min of meer gevaarlijk: men gebruikt hier òf den ouderdom, berekend naar de laatste menstruatie (en wat beteekent dit bij een ei van een week!) òf naar den graad van ontwikkeling van den foetus. En nu gaan de ontwikkeling van den foetus en de overige deelen van het ei volstrekt niet steeds volkomen parallel; allerlei invloeden kunnen die van den een ten opzichte van den ander verschuiven, of, zooals Fleischmann ('93) het uitdrukt, kunnen homologe vormingen heterochronisch maken.

Het eerste der genoemde bezwaren heeft men trachten te ontgaan, door de leemten aan te vullen met data, gewonnen bij het onderzoek van dierlijke placenta's. Hoe juist in principe deze methode ook is, haar onjuiste toepassing bracht een bron van nieuwe fouten: men bracht zonder meer de resultaten dier onderzoekingen van dieren over op den mensch, ja men gaf zich niet eens de moeite zich op de hoogte te stellen van den stand der placentatieleer der dieren. Zoo kwam Merttens ('94) in zijn overigens zoo uitstekende, bekende onderzoekingen van een menschelijk eitje tot de conclusie, dat de oorsprong van het syncytium bij dieren epitheliaal moederlijk was en „dus" ook dat van den mensch. De opvattingen van Duval, Hubrecht, van Beneden e. a. negeerde hij volkomen. Maar zelfs al past men met alle voorzorgen de resultaten der vergelijkende anatomie op den mensch toe, dan nòg bestaat een moeielijkheid, n.l. dat ook over de verschillende dierlijke placentaties nog volstrekt geen eensgezindheid is verkregen.

Zijn ook hier de oorzaken dier oneenigheid te vinden?

Vele der foutenbronnen, boven voor de studie der menschelijke placentatie vermeld, bestaan ook voor die der dieren.

Allereerst weer het gebruik van te weinig stadia; daar de veranderingen elkaar in bepaalde phasen uiterst snel opvolgen, vaak het eene weefsel binnen uiterst korten tijd geheel de plaats inneemt van een ander, is men blootgesteld aan het gevaar van identificatie van de meest heterogene weefsels, indien men niet

zeer kort opeenvolgende stadia bezit. Algemeen meent men, dat er minder noodig zijn, dan inderdaad het geval is!

Dan dient men van elk stadium genoeg exemplaren te bezitten, om verschillende fixatiemiddelen enz. te kunnen toepassen. Het materiaal wordt hierdoor enorm uitgebreid. Slechts weinigen kunnen aan deze strenge eischen geheel voldoen.

Ten slotte de algemeene bron van de allergrootste verwarring; de nomenclatuur. Dit geldt voor mensch en dier.

Toen men de eigenaardige buitenste laag der vlokkenbekleeding leerde kennen, gaf men daaraan verschillende namen: Godet ('77) sprak van epithelioid weefsel, Laulanié ('86) van symplaste; later duidde men deze laag aan als syncytium, daar de kenmerkende eigenschap het ontbreken van celgrenzen was. Bij het zoeken naar den oorsprong van dit syncytium, vond men ook elders dergelijke plasmamassa's, waarin de celgrenzen ontbraken, en ook aan deze gaf men daarom den naam van syncytium. Begrijpelijkerwijze leidde dit gebruik tot verwisseling onder elkaar der verschillende hiermede aangeduide (gelijk later bleek, genetisch verschillende) massa's; men redeneerde vaak zoo: er bestaat een syncytium op de vlokken, men ziet in de klieren boven de placentairplaats uit uterus-epitheel syncytium ontstaan, dus in het vlokkebekleedende syncytium uit epithelium uteri ontstaan.

Later evenwel leerde men tijdens de zwangerschap allerlei weefsels kennen, die dergelijke „syncytia" vormden: epitheel, stroma, endotheel, kortom men heeft gezegd, dat alle weefselsoorten in de graviditeit „syncytiaal" kunnen worden (Schmidt '97). Tevens werd er echter van verschillende zijden op gewezen, dat bij degeneratie van de meest verschillende weefsels dergelijke vormen ontstaan, dat het niet aangaat deze alle, alleen om het ontbreken der celgrenzen, gelijk te stellen, of zelfs het syncytium der vlokken over één kam te scheren met door degeneratie ontstane „syncytia." von Spee ('01) stelde voor, aan elk dier vormingen een afzonderlijke naam te geven; Bonnet ('03) heeft

onlangs een nomenclatuur ingevoerd, die aan alle eischen kan voldoen, waarbij met den term symplasma wordt aangeduid (onderscheiden in epitheliale, conjunctivale etc. etc. naar afkomst) elke onder verdwijning der celgrenzen, door degeneratie ontstane massa; met den naam syncytium, elke niet degeneratieve uit versmelting van vele cellen ontstane veelkernige plasmamassa, terwijl hij onder plasmodium wil verstaan hebben elke multinucleaire plasmamassa, ontstaan uit één cel door kerndeeling zonder dat scheiding in afzonderlijke celterritoria volgt.

Reeds Peters ('99), Marchand ('98) e. a., die het ontstaan van een veelkernige plasmamassa uit den trophoblast waarnamen, gevoelden de behoefte voor dit weefsel een anderen naam te kiezen dan voor het uit 't uterus-epitheel ontstane; zij gebruikten daarom voor het eerste den term plasmodium, voor het laatste dien van syncytium. Het schijnt mij evenwel toe, dat, aangezien deze terminologie geen plaats heeft voor andere onderscheidingen der „syncytiale" weefsels, evenmin een verschil weet uit te drukken tusschen door degeneratieve of progressieve veranderingen ontstane polynucleaire massa's (Bonnet onderscheidt een syncytium en symplasma foetale) de nomenclatuur van Bonnet verreweg de voorkeur verdient, immers kan toegepast worden op latere bij onderzoek zich eventueel voordoende, nu nog onbekende gevallen.

In het volgende zal ik dan ook steeds van deze namen gebruik maken.

Welke wegen dient nu de studie der menschelijke placentatie in te slaan met meer kans op succes?

Vooreerst dienen zuiver speculatieve beschouwingen, zooals zij uit de studie van eenige weinige, of zelfs zeer vele, doch te oude stadia, voortvloeien omtrent den vroegsten aanleg der placenta, hoe verleidelijk juist deze soms ook mogen schijnen, te worden vermeden. Evenmin kan materiaal, afkomstig van pathologische individuen worden gebruikt zonder de grootste reserven, terwijl fixatie enz. steeds zeer nauwkeurig dient te geschieden.

Naast deze meer negatieve opmerkingen dient men echter de vraag onder de oogen te zien, hoe dan wel te komen tot vermeerdering van onze kennis van bedoeld vraagstuk.

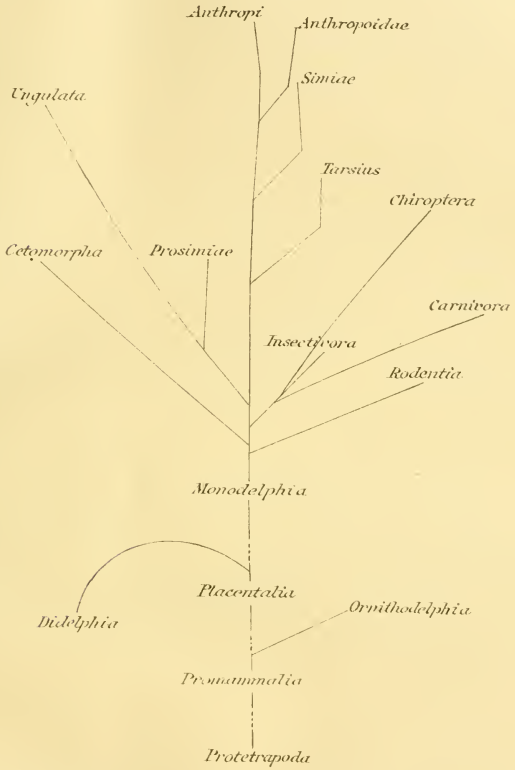
M. i. is, indien niet het toeval ons eenige uitstekend geconserveerde menschelijke eieren van slechts enkele dagen oud, afkomstig van normale personen, zonder dat ook het ei ziek is in handen speelt (en zal dit ooit gebeuren?) de eenig mogelijke weg, die van het vergelijkende onderzoek der placentatie. Maar dan met de noodige voorzichtigheid! Natuurlijk kan men niet, zooals wel gebeurd is (zie boven) de resultaten, gewonnen bij de studie der placentatievormen zoo maar van geldigheid verklaren voor den mensch. Men dient immers in het oog te houden, dat evenals andere organen, de placenta een orgaan is, dat zich in den loop der tijden zeer divergent heeft ontwikkeld. Men zal er dus naar moeten trachten een stamboom van deze ontwikkeling op te stellen, gelijk dit ook voor andere orgaanstelsels is geschied, om zoo te komen tot het overzicht van de wegen, die de natuur insloeg om o. a. de architectuur der menschelijke placenta te bereiken. Het is duidelijk, dat men dan gemakkelijk voorspellingen zal kunnen doen omtrent datgene wat bij den mensch te verwachten is, met te meer zekerheid naarmate meer van bedoelde ontwikkelingswegen bekend is, evenals een kromme van onbekenden aard met des te grooter nauwkeurigheid is te bepalen, naarmate meer punten van zijn loop bekend zijn.

Deze weg is lang — evenwel niet zoo lang als hij schijnt. Niet alle vormen van placentatie behoeven bekend te zijn; de kennis dier vormen van dieren, die, in hun divergente ontwikkeling reeds zeer gespecialiseerd, zich zeer ver van den oorspronkelijken weg verwijderden, zal geen nut voor het beoogde doel kunnen afwerpen; het zijn de meest primitieve vormen, de minst ver in divergente richting gespecialiseerde, die onderzocht dienen te worden. Zoo kon Hubrecht, na de studie van de placentatie van den egel, die volgens Huxley ('80) onder de, zelf reeds zeer oude orde der Insectivoren, een centrale plaats inneemt, voorspellingen doen

omtrent datgene, wat men bij den mensch waarschijnlijk zou vinden, die door de jaren later verschenen onderzoekingen van Siegenbeek van Heukelom ('96) en Peters ('99) volkomen werden bevestigd. Bij het nagaan, welke deze diervormen zijn, bieden de door de vergelijkende anatomie enz. gevonden betrekkingen der dieren, die reeds leidden tot de opstelling van phylogenetische stamboomen, groote voordeelen. Inderdaad, waar andere orgaanstelsels bleken reeds zeer divergent te zijn gespecialiseerd, daar kan men ook voor het jongste orgaan, de placenta iets dergelijks verwachten. Men kan dus met het volste vertrouwen zich laten leiden door wat tot nu toe omtrent de phylogenie der dieren is bekend geworden. Nevensgaand schema van Haeckel ('95), eenigszins verkort en gewijzigd volgens de nieuwste onderzoekingen van Fürbringer ('00), Hubrecht ('96) en Hill ('96), geeft een duidelijk beeld van de stelling der diervormen ten opzichte van elkaar, waarbij de meer of mindere verwijdering van den ouden weg aangeduid is door min of meerdere lengte der lijnen, terwijl tevens, uit de min of meer vroege divergentie in verband met bovenbedoelde lengte de graad kan worden geschat van overeenkomst; zoo zal b. v. de placenta der zich vroeg afscheidende en daarna een langen weg doorloopende Ungulata een geringeren graad van verwantschap vertoonen met de placentatie van mensch en aap dan b. v. die van Tarsius.

Noodzakelijk is dan echter tevens een herziening van de wijze van studie der dierplacentatie zelve. Men dient een nomenclatuur te gebruiken, die geen aanleiding kan geven tot verwarring, die uniform is. Boven heb ik reeds uiteengezet, waarom de termen, die Bonnet ('03) voorstelde, mij hiertoe zoo uitnemend geschikt lijken. Men geve zich echter ook ter dege rekenschap van de beteekenis der termen, indien men die wenscht te gebruiken, placenta, foetale placenta, materne placenta; van chorion, trophoblast enz. enz.: geen vergelijking is mogelijk zonder uniforme nomenclatuur, onder de termen waarvan ieder hetzelfde verstaat. Ik zal in het volgende (waar ik ten minste

niet de meeningen van auteurs heb mede te deelen), wat deze termen betreft, gebruik maken van de terminologie door Hubrecht voorgesteld, die reeds zooveel in gebruik is genomen; ook zonder dat ik daarbij in staat zou zijn alle deze, op grond van uitgebreide



embryologische en vergelijkend-anatomische onderzoekingen opgestelde nomenclatuur geheel te verdedigen; in elk geval heeft zij dit voordeel, dat zij voortreffelijk en beter dan de oude in een korten term uitdrukt, wat er mee gezegd wil worden. Verder dient ook voor dieren, voldaan te worden aan de eischen, van Duval

en Burkhard, namelijk van een zoo ruim mogelijk aantal stadia, om zooveel mogelijk objectief te werk te kunnen gaan; dan van een groot aantal exemplaren van elk stadium, om mogelijke individueele of toevallige verschillen en variaties niet voor essentieel te houden; tevens dienen door toepassing van meerdere wijzen van fixatie en kleuring, fouten, die hierdoor zouden kunnen ontstaan, te worden buitengesloten. Dat het evenwel niet steeds mogelijk zal zijn, hieraan te voldoen is, helaas, tevens duidelijk!

Op deze wijze zal men, zij het dan ook eerst na langen tijd, een goed inzicht krijgen in de vergelijkende anatomie der placentatie, d. i. indirect in de ontwikkelingsgeschiedenis der menschelijke placenta. Voor de pathologie der zwangerschap evenwel is meer vereischt: boven werd reeds gewezen op de wenschelijkheid van de kennis der verhoudingen van den geheelen trophoblast (niet alleen den placentairen) tegenover de moederlijke mucosa, van de betrekking die er bestaat tusschen foetale en moederlijke stofwisseling d. i. van de physiologische verhouding tusschen trophoblast en uterusslijmvlies.

Ook voor deze laatste geldt wat voor de anatomische betrekkingen boven uitvoerig werd uiteengezet; ook hier (ja, hier zelfs nog in hoogere mate) belooft de studie der vergelijkende physiologie voor den mensch resultaten.

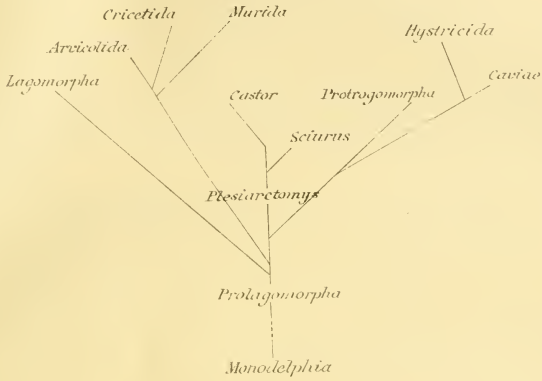
Desideraat is dus een vergelijkende anatomie en physiologie van de verhoudingen tusschen trophoblast en mucosa uteri gedurende het geheele verloop der graviditeit.

Onderzoekingen zijn verricht over de placentatie van Insectivora door Hubrecht (Erinaceus '89, Sorex '94, Tupaja '98,) Strahl (Talpa '92, Centetes '01,) Vernhout (Talpa '94) en Resink (Erinaceus '02). Ingevolge de centrale stelling van deze oude orde (of orden), zijn deze van het grootste belang.

Van de Rodentia, eveneens, in vele opzichten, een oude orde,

heeft men zich natuurlijk het meest van alle beziggehouden met het konijn, dan ook met Cavia, verschillende soorten van Mus. Van de Sciuridae evenwel is geen enkele nog nauwkeurig onderzocht (zie overzicht der litteratuur).

Een blik op bijgaand schema (volgens Haeckel '95) nu, doet terstond zien, dat van alle Rodentia de Sciuromorphen, gelijk Haeckel ze noemt, zich het minst van den oervorm hebben verwijderd.



Gaan wij even na, hoe Haeckel zich het verband onder de Rodentia voorstelt. Voorop stelt hij, dat tot nog toe niet een volkomen phylogenetische stamboom dezer orde is te geven. Volgens de nu bekende data verdeelt hij ze in Neorodentia d. z. de jongere en meer gespecialiseerde vormen (Protrogomorpha, Hystrichomorpha, Myomorpha) en Palarodentia d. z. de meer primitieve en minder gespecialiseerde (Lagomorpha en Sciuromorpha).

De Lagomorpha (Leporida o. a.) bezitten vele primitieve kenmerken nog naast reeds meer gespecialiseerde. Zij komen het eerst voor in het onderste mioceen. De Sciuromorpha nemen de laagste, d. i. de dichtst bij den oervorm (Archilagus) staande stelling in; fossiel komen de Sciuridae reeds voor in het bovenste eoceen, zij zijn dus belangrijk eerder afgeweken dan de

Lagomorpha; de Castoridae komen eerst voor in het onderste mioceen. De Protrogomorpha (Myoxidae) komen eveneens reeds vroeg voor, behooren toch evenwel tot de Neorodentia wegens meerdere specialiseering.

Het is dus duidelijk, dat van alle Rodentia, Sciurus de meest centrale stelling inneemt, de meest oorspronkelijke, primitieve vormen bewaard heeft; de kennis der placentatie enz. van deze groep kan zeker tot belangrijke vondsten aanleiding geven.

Voor de vergelijkende anatomie van de verhouding van trophoblast en uterusmucosa, kan dus Sciurus van veel gewicht zijn.

De gelegenheid, om met 't rijke materiaal van het Utrechtsche Zoölogisch Laboratorium, placentatie enz. van dit dier te onderzoeken, kon mij dan ook niet anders dan zeer welkom zijn.

HOOFDSTUK I.

Eigen onderzoek aangaande Sciurus vulgaris.

Enkele opmerkingen van meer algemeenen aard mogen de beschrijvingen van de placentatie en embryotrophe van Sciurus voorafgaan.

Over de systematische stelling valt na 't voorgaande weinig meer te zeggen. Van de eigenaardigheden dezer dieren en hun levenswijze is voor 't volgende alleen van gewicht hun sexueel leven. Brehm ('90) vermeldt hiervan het volgende.

Elk jaar begint het sexueele tijdperk in Maart; bij oudere iets eerder dan bij jonge dieren. De zwangerschap duurt 4 weken, zoodat in April het wijfje, meestal 3—7, jongen werpt. Dan brengen het mannetje en het wijfje gezamelijk hun jongen groot, terwijl, wanneer deze een zekere ontwikkeling hebben bereikt, in Mei voor de tweede maal cohabitatie plaats heeft, zoodat in het begin van Juni de tweede en laatste maal voor dat jaar een partus geschiedt, waarbij dan echter minder jongen ter wereld worden gebracht dan de eerste keer. Deze worden dan op gelijke wijze groot gebracht als die, geboren uit den eersten worp; vaak blijven zij dan eenigen tijd samenwonen. Dan gaat de familie uit elkaar en zoekt elk dier zijn eigen weg.

Bij het verzamelen van materiaal is het dus zaak begin Maart daarmede aan te vangen. Ongelukkig is het, dat daarbij natuurlijk zooveel mannelijke individuen worden opgeofferd, evenals jonge dieren; in Mei heeft men licht ook exemplaren uit den eersten

worp onder het verzamelde materiaal. Over den ouderdom der zwangerschap valt natuurlijk niets te zeggen.

Het materiaal dat door Prof. Hubrecht tot mijn dienst werd gesteld, bestond uit de uteri van 149 dieren. Hiervan bleek evenwel een deel afkomstig van maagdelijke en niet zwangere exemplaren.

Volgens Brehm's Thierleben bevat gewoonlijk elke uterus 3—7 eieren; meer dan 5 vond ik nooit, gemiddeld slechts 3. Beide hoorns zijn niet gelijk bedeeld met bevruchte eieren; meestal zag ik den rechter rijker dan den linker; soms bevatte de eene 3 of 4 aanzwellingen, terwijl de andere geheel ledig was.

Terstond nadat de dieren waren geschoten, werd door den jager, die met de techniek bekend was, de uterus er uitgenomen en in de fixatievloeistof bewaard, zoodat een volkomen goede conservatie verzekerd was.

Als fixatiemiddel werd gewoonlijk gebruik gemaakt van picrine-zwavelzuur; tevens werd formol vaak aangewend. Evenwel bleek voortdurend dat dit laatste verre ten achter stond bij de vloeistof van Kleinenberg, waar door formol de histologische differentiatie in de preparaten uiterst onvoldoende was (ten minste om nog verschillende weefsels van elkaar te mogen onderscheiden), bleek deze bij het gebruik van picrine-zwavelzuur steeds uitmuntend te zijn; ook de retractie was betrekkelijk gering. Evenzoo was de kleuring steeds met alle mogelijke kleurstoffen uitstekend. Ik begrijp dan ook niet, hoe men zoo vaak in de litteratuur dit fixatiemiddel ziet veroordeelen als volkomen ongeschikt; ook anderen, die de preparaten zagen, waren gefrappeerd door het uitstekende uiterlijk, dat zij vertoonden, zoowel wat betreft de moederlijke als foetale weefsels.

Geen der uteri werd vóór fixatie geopend, alle werden in toto gefixeerd, wat, zelfs voor de grootere, geen nadeel bleek op te leveren.

Na fixatie werden de gewone wasschingen toegepast, ten slotte het materiaal bewaard in 90 % alcohol. Ingebed werd dan in

paraffine. Hierbij werden de grootere vruchtkamers aan de antimesometrale zijde voorzichtig geopend door het afsnijden van een dekseltje, om de paraffine gemakkelijker te laten indringen. Gesneden werden steeds serieën, de enkele sneden hadden steeds een dikte van 10 μ.

Voor de kleuring werden verschillende methoden gebruikt. De meeste werden in toto gekleurd met karmaluin, picrokarmijn of ijzerkarmaluin (volgens het recept van de Groot '03). Vooral bij de latere stadia, waar zooveel fijnere differentiatie bestaat, werden buitendien dubbelkleuringen gebezigd, die bij een oogopslag de aandacht vestigden op verschillende bijzonderheden die in de *in toto* gekleurde anders verborgen bleven. Daar deze in alle vruchtkamers constant voorkwamen, kan men niet beweren dat het toevalligheden of kunstproducten waren, door deze kleurmethoden ontstaan. Om de buitengewoon fraaie resultaten, hierdoor verkregen, wil ik de recepten dezer methoden even meedeelen. Alle zijn afkomstig van den kundigen conservator van 't zoölogisch Museum te Utrecht, den heer de Groot, die mij alle inlichtingen daaromtrent welwillend verschafte en aan wiens bereidwilligheid en zeldzame vaardigheid bij het maken der preparaten ik veel verplicht ben.

Een dezer methoden is de volgende: kleuring *in toto* met ijzerkarmaluin de Groot ('03). Na uitwasschen komen de doorsneden ongeveer vijf minuten in een mengsel van waterige oplossing van fuchsine S 1 % 1 deel, waterige oplossing van orange G 0.5 % 2 deelen, zuur gemaakt door toevoeging van 1 druppel zoutzuur van 25 %. Dan worden zij *even* afgespoeld in water, daarna *even* ondergedompeld in een verzadigde waterige oplossing van picrinezuur. Hierna volgt kleuring met picro-indigokarmijn (zie recept beneden) 1—3 minuten, al naar 't preparaat, totdat eene goede differentiatie is verkregen. Ten slotte insluiten in canadabalsem op de gewone manier, waarbij evenwel dient gezorgd te worden voor snelle passage door het water. De methode is niet eenvoudig, vereischt eene vaardige hand en

moet voor elke soort preparaten afzonderlijk getoetst worden.

Eenvoudiger, doch minder fraaie resultaten gevend, is de volgende kleurmethode: kleuring *in toto* met picro-carmijn; de sneden worden daarna eenigen tijd gebracht in 70 % alcohol, die $^1/_2$ % zoutzuur bevat, dan volgt kleuring in de picro-indigo-karmijn-oplossing, bestaande uit een mengsel van $^1/_4$ % waterige oplossing van indigo-karmijn 2 deelen, verzadigde waterige oplossing van picrinezuur 1 deel. Ten slotte insluiten in canadabalsem op de bekende wijze, na snelle passage door het water en slechts even hierin afspoelen.

Beide methoden hebben echter één bezwaar n.l. dat de kleur vrij snel zijn brillant karakter verliest: op den duur, vooral onder den invloed van het licht, verdwijnt de differentiatie weer. Het groote voordeel is de prachtige tinctie van de verschillende stadia der symplasma-vorming met verschillende kleuren, de schitterende bloedkleuring, de verschillende tinctie van syncytium en symplasma, last not least, in de eerste stadia van aanleg der allantoide placenta, een licht verschil in kleur van trophoblast en moederlijk weefsel.

Meer constant blijft de kleur bij gebruik van de volgende methode, waarbij echter geen kleuring *in toto* kan aangewend worden, daar dan de preparaten te donker worden. Kleuring in oplossing van kernzwart, zooals die uit de fabrieken afkomstig is, een oogenblik, daarna even uitwassching in water. Dan komen de sneden in een 1 % oplossing van eosine in 45 % alcohol [1]) waaraan $^1/_2$ % aluin is toegevoegd, en blijven hierin 3—5 minuten. Nu wordt even afgewasschen in water, waarna de preparaten worden gebracht gedurende 1—2 minuten in een $^1/_2$ % waterige oplossing van „lichtgroen". Ten slotte wordt uitgewasschen in alcohol van 90 % en ingesloten in canadabalsem. Zijn echter de preparaten na de behandeling met lichtgroen nog te rood, dan komen zij in een $^1/_2$ % oplossing van lichtgroen in

[1]) Gewenscht is eosine, die zoo min mogelijk oplost in absolute alcohol.

alcohol van 45 °/₀ totdat de gewenschte tint is verkregen, dan even in alcohol 90 °/₀, en snel door de absolute alcohol in den balsem.

Geduld eischen de methoden zeker; wanneer eenmaal de oefening is verkregen, zijn de resultaten dan echter ook zeer fraai! Met het oog op 't al of niet ontbreken van celgrenzen werd in twijfelachtige gevallen gebruik gemaakt van de ijzerhaematoxyline methode van Heidenhain, zoo vooral in het tijdperk van ontstaan van het syncytium.

Men zal opgemerkt hebben, dat geen enkele uterus in alcohol werd gefixeerd om ev. glycogeen aan te toonen. Tot mijn spijt was mijn materiaal niet uitgebreid genoeg om hiervan nog uteri af te zonderen in verschillende stadiën. Evenmin heb ik kunnen toepassen methoden ter opsporing van ijzer, vet of fibrine, alles om gelijke redenen, deels ook, omdat ijzerreacties, na de veelal gevolgde kleuring *in toto* met ijzerkarmaluin, onmogelijk waren geworden. Zonder twijfel zou anders het onderzoek naar 't voorkomen dezer stoffen zeer interessant zijn geweest.

Ten slotte eenige aanwijzingen omtrent enkele anders wellicht in de volgende beschrijving minder duidelijke punten. De figuren zijn steeds zoo georienteerd, dat het mesometrium boven, de antimesometrale zijde beneden ligt, waarom dan ook de termen boven en mesometraal, beneden en antimesometraal als synonyma zijn gebruikt. Zoo zijn evencens voor het gemak met den term „einde der vruchtkamer" die deelen bedoeld, die overgaan in de verbindingsstukken.

Daar de muscularis geen rol speelt bij het verband van trophoblast en uteruswand, is hiervan weinig melding gemaakt.

Reeds werd boven vermeld dat steeds gebruik zal gemaakt worden van de nomenclatuur van Hubrecht en Bonnet.

Tusschen mucosa en submucosa is geen onderscheid gemaakt: dit is voor de placentatie etc. van geen belang en dus is ter vermijding van omhaal onder mucosa steeds verstaan de tusschen muscularis en epitheel gelegen weefselmassa. Onderscheid is

steeds gemaakt tusschen crypten en klieren; mij dunkt dat de tegenovergestelde ontwikkeling van beiden: de sterke verandering van gene ter zelfder tijd van de terugdringing van deze (nevens andere redenen), het maken van dit verschil wettigen. Waar op doorsneden de wanden dezer crypten niet als zoodanig in het oog springen, is voor deze tusschenschotten vaak de term papil gebruikt.

Eindelijk is nergens melding gemaakt van den ouderdom van het ei, d. w. z. nergens is door een opgave van het aantal oerwervels of iets dergelijks eenige bepaling van dien aard gegeven; vooreerst is dit van geen belang en vooral kan ieder zich gemakkelijk overtuigen van het feit dat de ontwikkeling der verhoudingen van trophoblast tot uteruswand geenszins in eene zoo onwrikbare betrekking staat tot den ouderdom van den foetus als men geneigd zou zijn te verwachten.

§ 1. *Allerjongste stadia.*

De jongste stadia van de ontwikkeling treft men, evenals bij andere dieren, aan in den oviduct. Hier heeft dus de bevruchting plaats, hier de eerste klieving.

Hoelang dit stadium duurt, hoever de ontwikkeling van het ei hier voortgaat, is mij onbekend. De stadia, die ik in den eileider aantrof, waren alle nog in dat der eerste klieving, de jongste, die ik echter in den uterus vond, alle niet jonger dan tweebladig (V 3). Waar de tusschen gelegen ontwikkelingsphasen zich afspelen, moet later blijken.

In dezen tijd blijft de uterus niet in rust; te oordeelen naar de vondsten bij andere dieren, bereidt hij zich voor op de ontvangst der eieren; bij Sciurus kon dit evenwel vooralsnog niet met voldoende zekerheid worden nagegaan. Ik heb mij dus tevreden moeten stellen, na te gaan, in welken toestand het bevruchte ei den uteruswand aantreft, zonder te kunnen aangeven, hoe de maagdelijke baarmoeder gebouwd is.

Vooraf laat ik echter de bespreking gaan van enkele uterushoorns, die geen eieren bevatten; hunne onderlinge afwijkingen in bouw, die mij niet alle duidelijk werden in hunne beteekenis, verdienen evenwel vermelding.

Fig. V 1 geeft een overzichtsbeeld van een dwarse doorsnede van een dier hoorns bij een 15-voudige vergrooting. Het lumen is dooreengenomen rond, echter mesometraal iets breeder dan antimesometraal, een aanduiding van den later te bespreken T-vorm bij andere uteri. Kleine, ondiepe crypten, dringen overal een eind in de mucosa in; steeds echter blijven zij wijd en ondiep. In deze wijde holte ligt een volumineus coagulum, waarin, naast talrijke spermatozoiden, allerlei niet nader te determineeren elementen liggen van verschillenden vorm: korrels van donkere kleur, vaak in tetraden, van ongelijke grootte, cellen van zeer verschillende gestalte en volumen etc., alles verbonden door een bijna ongekleurde massa met een netvormige structuur. Het oppervlakte-epitheel (I 1) is aan de toppen der, de crypten scheidende, papillen zeer hoog, vaak meer-lagig buitendien, in de diepte der crypten laag, steeds éénlagig (I 1); in het eerste geval zijn de cellen langcylindrisch, dicht opeengedrongen, waaiervormig uitgespreid vaak, met helderen plasmazoom en veelal basale, dicht opeen gedrongen, zeer donkere, smal-spoelvormige kernen, naar de crypten overgaand in cubische cellen, met kleinen plasmazoom, waarin, centraal, een groote lichtgekleurde, vaak volkomen ronde kern. Uitsluitend aan het epitheel der toppen van de papillen bevindt zich een laagje (I 1 *z*) dat vaak aan een haarzoom doet denken: dunne, licht of donker gekleurde haartjes verheffen zich van den epitheelgrens, vaak aan hun top met elkaar verbonden, zoodat zich een polygonaal-mazig netwerk vormt, waarvan de mazen veelal gevuld zijn door homogene, lichtgekleurde lichamen, vaak donkere korreltjes bevattend van zeer verschillende grootte; soms zijn deze lichamen saamgeklonterd, in andere gevallen vindt men dergelijke massa's tusschen de spermatozoiden.

Subepitheliaal ligt een dunne strook weefsel met kleine smalle, zeer donkere kernen, van tangentiale richting (I 1 *d. str.*). Hieronder ligt de rest van mucosa en submucosa waarvan het periphere, verreweg het breedste gedeelte, kernarm is en zich daardoor scherp onderscheidt van een daarboven gelegen kernrijke laag die veel smaller is; in beide lagen zijn de kernen onregelmatig geplaatst, van lichten tint en onregelmatigen vorm. Mesometraal is deze stromalaag vrij wat dunner dan antimesometraal.

De klieren, die in de crypten monden, zijn kort en weinig geslingerd, liggen vrij regelmatig verspreid. Hun epitheel is laagcylindrisch of cubisch; zij komen verder, ook wat hun inhoud betreft, geheel overeen met die van andere uteri. De vaten, die vrij talrijk zijn, bezitten een vrij wijd lumen en een endotheelwand zonder eenig spoor van perivasculaire scheeden (I 1 *bl. v.*).

Verschil tusschen mesometrale en antimesometrale zijde bestaat, behalve de in het eerste geval dunnere stromalaag, ook in andere opzichten: daar zijn de papillen lager en fijner, veel regelmatiger, hier hooger, breeder, vaak met secundaire inhammen; het best komt dit uit op overlangsche sneden.

In welken toestand verkeert nu deze uterus? Mogelijk zou zijn, dat men hier te doen had met een uterus die nog geen verandering had ondergaan na den coitus (is hier de aanwezigheid der geëjaculeerde stoffen of de bevruchting het agens?); echter heeft men bij de muis e. a. aangetoond dat onmiddellijk daarna de hoorn sterk zwelt en uiterst dun, bijna doorzichtig van wand wordt, daarna evenwel, als het grootste deel van het sperma saamgeklonterd en gedegenereerd is, weer tot zijn oorspronkelijken vorm terugkeert: in het begin van dit laatste stadium zou de hoorn dus ook kunnen verkeeren, (daar voor het eerste de wand te dik is en het sperma reeds samenklontering etc. vertoont). Daar evenwel Sciurus, kort na den eersten partus nogmaals zwanger worden kan, is het niet uitgesloten, dat wij hier voor ons hebben een puerperalen uterus, waarvoor wellicht de vorm van het epitheel zou kunnen spreken. Zekerheid hieromtrent heb ik

niet kunnen krijgen; in elk geval is het een zeer gewoon verschijnsel, tallooze malen trof ik het aan.

Welke veranderingen in den uteruswand van een bevrucht dier optreden kunnen, zonder dat een bevrucht ei zich in den hoorn bevindt, is het beste te zien aan een hoorn, die zelf geen enkel ei bevattend, deel uitmaakt van een uterus wiens andere hoorn talrijke eieren bevat. Men kan dit geval op één lijn stellen met het gedrag van den uterus bij extrauterine zwangerschap van den mensch.

Fig. V 2 geeft een overzichtsbeeld van een dwars-doorsnede van dezen hoorn bij 15-voudige vergrooting.

Het lumen is uiterst smal, spleetvormig; het bestaat uit een sagittaal deel, dat zich verder mesometraal dan antimesometraal uitstrekt, waarvan meestal twee takken uitgaan; een aan het mesometrale einde (niet geheel, een klein stuk van de sagittale lumenspleet strekt zich steeds nog verder mesometraal uit) en een op variable hoogte meer antimesometraal. Al deze deelen zijn weer bezet met kleine „secundaire" zijtakjes, crypten, die min of meer diep in de mucosa indringen. Men kan dus zes lobben onderscheiden: twee mesometrale, vaak zwak gescheiden, lage lobi en vier hooge, antimesometrale, paarsgewijze tegenover elkaar liggend en het sagittale deel van het lumen begrenzend.

Het oppervlakte-epitheel is cylindrisch; de cellen zijn kort, langwerpig, dicht aaneen gesloten met helder plasma; zij bezitten donkergekleurde, korrelige kernen, die, steeds basaal staande, een korten spoelvorm hebben. Het geheel maakt een uiterst regelmatigen indruk, vorm en bouw van epitheel zijn zoowel in de crypten als op den top der deze scheidende wanden, steeds gelijk (I 9 *ep.*).

Het stroma der lobi bestaat uit fibrillair bindweefsel. Peripheer, dichter bij de muscularis, is dit celarm, met bleekgekleurde tusschenstof (I 9 *l. str.*); de kernen zijn van onregelmatige gedaante en grootte, verschillend in kleuring, bleeker dan van het epitheel. Hoe meer men dit laatste nadert, des te donkerder

kleuren zich de kernen, des te dichter liggen zij bijeen; zoo kan men een subepitheliale, celrijke en een periphere celarme zone onderscheiden (I 9), die, hoewel langzamerhand in elkaar overgaand, toch een zeer duidelijken grens hebben.

Overal op de doorsnede treft men klierlumina aan; het talrijkst in de antimesometrale lobi: hier zijn zij het langst en sterkst gewonden, zoodat elke doorsnee een zelfde klier meermaals treft, nu eens zuiver dwars, dan weer schuin. Zij monden uit in de crypten; hun epitheel (I 9 *gl.*) is cylindrisch, meestal hooger dan dat van de oppervlakte, terwijl de plasmazoom, die als een schijnbaar homogene massa zonder celgrenzen het lumen omgeeft, zeer breed is; de kernen liggen basaal, zijn rond, veelal echter meer spoelvormig, donker van kleur en korrelig, regelmatig van plaatsing en vorm. Steeds vindt men, meer lumenwaarts van deze kernrij, enkele grootere, veel lichter gekleurde, nauwelijks korrelige nuclei in den helderen plasmazoom. In het lumen ligt of niets of een heldere, ongekleurde massa, door vele uitloopers met den plasmazoom verbonden en waarin hier en daar enkele onregelmatige, lichtere of donkere fragmenten liggen van verschillenden vorm, soms een duidelijke kern. Een membrana propria scheidt 't klierepitheel steeds van 't stroma.

Opmerkelijk is het verloop der klieren in sommige sneden (V 2); de van het sagittale deel van het lumen uitgaande, wenden zich in een boog naar de antimesometrale zijde, terwijl zij die uitgaan van het mesometrale dwarsstuk zich zijdelings of boogvormig naar het mesometrium buigen.

Vaatdoorsneden zijn uiterst talrijk; peripheer vindt men de grootste, centraal de kleinste. Alle bestaan uit een enkelvoudigen endotheelwand, waarvan de cellen en kernen vrij volumineus zijn (I 9 *bl. v.*). Vele naderen vrij dicht het epitheel. Men krijgt den indruk dat antimesometraal de vaten talrijker zijn dan mesometraal, tevens dat zij in het eerste geval meer uitgezet zijn.

Men zou misschien verwachten, dat de latere plaats der bevruchte eieren zich in een of ander opzicht hier reeds zou

onderscheiden van andere plaatsen; in deze verwachting ziet men zich echter teleurgesteld bij het doorzoeken der geheele serie: geen noemenswaardige verschillen zijn in het boven beschreven beeld elders te vinden.

Nog vele andere uteri bevatten geen bevruchte eieren, ofschoon zwangerschap bij hen evident was. Daar hun structuur echter meer overeenkomt met die van latere stadia, moet dit ontbreken op de plaatsen waar zij verwacht worden, worden toegeschreven aan de behandeling, beschouwd worden als artefact.

§ 2. *Preplacentaire stadia.*

Stadium A.

Het ei, als twee-bladige blaas, ligt nog geheel vrij in het uteruslumen (V 3); het is niet te zeggen of 't hier reeds op zijn latere fixatieplaats, nog vrij, ligt of wel, zich terstond bij aankomst daar fixeerend, nog op weg daarheen is. Zijn grootste diameter bedraagt hier ongeveer $^1/_7$ mm.

Tevergeefs zoekt men hier naar een zona pellucida. Men bedenke echter, dat de fixatie geschiedde in picrine-zwavelzuur, daar volgens v. Spee ('01) e. a. de zona door behandeling met zuren terstond wordt opgelost. In elk geval is echter de zona van weinig beteekenis hier, daar in latere, evenwel nog zeer vroege stadia reeds een coagulum-massa het ei overal nauwsluitend omgeeft en hier dus geen sprake kan geweest zijn van het oplossen eener zona.

Wat den bouw van den uterus betreft, bijna geheel komt deze overeen met dien van den laatste in de vorige bladzijden beschreven (V 3). De lumenspleet is alleen iets wijder, vooral antimesometraal; echter is de vorm in dit laatste deel niet geheel constant in de verschillende deelen der serie. De crypten zijn talrijker en iets dieper.

Het epitheel der oppervlakte is gelijk aan het vroeger beschrevene; ook hier heerscht volkomen regelmaat, waarbij valt op

te merken, dat er hoegenaamd geen verschil is te vinden in mesometraal of antimesometraal epitheel, noch hier noch in eenig ander deel der serie; evenmin schijnt de aanwezigheid van de jonge kiemblaas zoo dicht bij het epitheel hier eenigen invloed uit te oefenen, of de latere fixatieplaats van het ei zich in eenige epitheel-bijzonderheid te uiten. Ook in andere uteri was dit hetzelfde.

't Stroma is van geheel gelijken bouw als dat van den bovenbeschreven uterus. Hetzelfde geldt van de klieren en vaten. Merkwaardig is het vake voorkomen van donkere kleine elementen tusschen de cellen van het epitheel (I 2 en 3); misschien leucocyten?

In het bijzonder is de kernrijke subepitheliale zone niet verbreed; evenmin is eenig verschil te vinden in het voorkomen der klierdoorsneden hier en aan de peripherie.

Stadium B.

Een enorme woekering der weefsels van den wand, heeft eene vergrooting van het volumen van den uterus teweeg gebracht op de plaats, waar het ei zich heeft genesteld. De muscularis neemt aan deze processen niet van beteekenis deel. Zij wordt gedurende den verderen loop der graviditeit meer en meer verdund (V 4).

Deze hyperplasie betreft dus vooral de mucosa met de daarin liggende deelen. Zij is echter niet overal even sterk en begint niet overal op hetzelfde tijdstip: zij treft vooral de kernrijke zone, die het lumen omgeeft en begint daar, waar het ei ligt, dus antimesometraal, en zet zich van hieruit verder voort naar mesometraal en naar alle andere richtingen. Door dezen interglandulairen, subepithelialen groei worden de klieren, die vroeger zoo dicht bijeen lagen, uiteengedrongen (V 4): op eene dwarsdoorsnede vindt men er alleen submusculair nog meer of minder talrijke doorsneden van, meer centraal echter alleen nog hier en daar een, nu meer gestrekten, uitvoergang. Vervolgt men de serie

der doorsneden in de richting van den hoorn vanaf het punt waar het ei ligt, dan nemen eveneens weer het aantal klierdoorsneden toe, overeenkomstig het in deze richting afnemen van den groei der centrale zone.

Een tweede verandering, reeds in het vorige stadium aangeduid, is de uitzetting van het lumen van den uterus (V 4). Dit is een proces, dat niet te verklaren is uit den groei der wandweefsels of druk van de kiemblaas alleen, doch dat hiermee parallel gaat; het is geen aan den groei van de kiemblaas gesubordineerd, doch een daaraan gecoördineerd proces. Ook dit begint op de plaats van ligging van het ei, dus antimesometraal, breidt zich van hier in alle richtingen uit.

Door deze richting en uitbreiding van groei en dilatatie ontstaat een, later zeer opvallende, eigenaardigheid in den bouw van den zwangeren hoorn, die een bespreking ervan nu wenschelijk maakt.

Denkt men zich door den uterus een aantal evenwijdige vlakken gebracht loodrecht op de as van den hoorn en alle op onderling gelijke afstanden, dan vormen zich hierdoor een aantal ongeveer cirkelronde schijven, die overal even dik zijn. Vervolgt men de veranderingen dezer schijven in den loop van den bovenbeschreven groei en uitzetting, dan zal het duidelijk zijn, dat zij, antimesometraal aanvangend, zich beginnen te verdikken en te verbreeden, waardoor zij ten slotte den vorm krijgen van een uit een bol door de vlakken van twee groote cirkels gesneden segment. De lengte van den uit deze schijven samengestelden hoorn wordt hierdoor antimesometraal veel grooter dan mesometraal, waardoor hij, men zou kunnen zeggen waaiervormig uiteen geplooid wordt. Hierdoor krijgt de ontstaande aanzwelling in het verloop van den hoorn, die de plaats van het zich ontwikkelende ei aangeeft, een eerst spoelvormig, later meer bolvormig uiterlijk, terwijl de ledige, de vruchtkamers verbindende stukken van den uterus mesometraalwaarts worden afgebogen (II 23), zoodat hun as met die van den oorspronkelijken hoorn

een hoek maakt, die neiging heeft tot een rechte te worden.

In het hier besproken stadium is van dit alles nauwelijks eene aanduiding te vinden: eenige kleine, alleen bij goed toezien zichtbare zwellingen, gescheiden door lange, uiterlijk nog normale gedeelten, toonen de plaats der embryonen in dezen, nog zoo goed als niet van richting veranderden hoorn.

Van binnen hebben de beschreven processen ten gevolge gehad het ontstaan van een komvormige depressie van den benedenwand van den hoorn, waarin de kiemblaas zich heeft genesteld. Of de eerste definitieve aanlegging van den kiemblaas tegen den benedenwand in een crypt plaats had of tegen de binnenvlakte direct kan ik niet zeggen. Zeker is het echter, dat het eitje in de ontstane depressie ingezonken ligt, zoodat zijn bovenvlak ongeveer gelijk is met het vlak van den aangrenzenden antimesometralen uteruswand. Bij verderen groei van de kiemblaas wordt tevens de inzinking dieper, zoodat het bovenvlak er van niet eenvoudig de hoogte heeft, die het volgens de grootte van het ei alleen zou hebben.

De kom, die het eitje herbergt, ziet men gaandeweg nauwer en ondieper worden, naarmate men verder in de richting van de as van den hoorn gaat. Langzamerhand sluiten de wanden er van dan weer te zamen, vormen het uit 't vorige stadium bekende smalle spleetvormige, sagittaal gestelde deel van het lumen, bekroond door het dwarsstuk: hier is de dilatatie nog geheel nul.

Fleischmann, die een iets ouder stadium als jongste zijner exemplaren waarnam, voerde voor de verschillende afdeelingen van het zoo gevormde lumen verschillende namen in: het dwarsstuk noemde hij „Placentar Höhle" (omdat hier later de placenta zal gevormd worden), de komvormige ruimte „Seitenkammer", de spleetvormige die beiden verbindt, „Schluss-Spalte."

De „Schluss-spalte" wordt begrensd ter weerszijde door de beide „Schlusswülste", deze gaan, indien men ze vervolgt in de richting van de uterusas, over in de antimesometrale lobben, die hier nog het sagittale deel van het lumen begrenzen; twee aan twee

zijn deze nu echter in het bereik van de graviditeits-veranderingen onderling niet meer gescheiden. Deze verdwijning van een vroeger duidelijke afscheiding houdt verband met een derde proces in den uteruswand, namelijk de sterke woekering van de crypten, die overal plaats heeft, evengoed in de verbindingsstukken der vruchtkamers als in deze zelf. In deze laatste is zij evenwel veel minder evident, daar de groei van het weefsel tusschen de crypten deze uiteengedrongen heeft, waardoor er minder per vlakte-eenheid komen te liggen; in de komvormige depressie is dit natuurlijk het sterkst; hier zijn ze bijna weggevlakt, nauwelijks als ondiepe verwijdde inzinkingen zichtbaar. De crypten worden niet alleen talrijker, doch de bestaande ook dieper, waardoor ze in grootte gelijk worden aan de primaire uitstulpingen van het lumen, die de lobi onderling scheidden. Ook mesometraal is hierdoor deze afscheiding nu minder sterk.

Gaan wij nu de verschillende deelen, die de aanzwelling constitueeren, nauwkeuriger na, dan dient vooraf met een enkel woord gewag te worden gemaakt van de kiemblaas. Deze ligt antimesometraal tegen den wand van den uterus aangelegd. Niettegenstaande retractie door fixatie enz. bevindt zij zich nog hier, hetgeen wijst op een fixatie ervan in deze punten. De kiemblaas bestaat uit twee bladen, terwijl de embryonaalknobbel, die steeds mesometraal is gericht, juist is te zien. De trophoblast is opgebouwd uit ongeveer cubische cellen, voorzien van helder plasma en een ronden of hoekigen (artefact?) kern, met talrijke donkere granulaties, waaronder soms een enkele zeer groote, te zien is.

Het ei is omgeven door een massa, korrelig, soms netvormig van structuur, in karmijn zwak of niet gekleurd, in picrokarmijn iets sterker, die tegen de kiemblaas dicht aanligt, zoodat hier geen sprake kan zijn van een door de zure fixatie-vloeistoffen opgeloste zona pellucida. Veelal staat deze massa in verband met den uteruswand, terwijl hier en daar er zich enkele cellen of kernen in vertoonen, elders donkere korrels van onzekere afkomst. Ook liggen er vaak elementen in, die geheel overeen-

komen met de beneden te beschrijven reuzencellen, ze zijn nu eens scherp van den kiemblaaswand gescheiden, dan weer schijnen zij er geleidelijk in over te gaan. Deze laatste elementen liggen niet alleen daar, waar het ei nog met den uteruswand in contact is, doch ook dichter bij den embryonalen eipool, vaak geheel vrij in de, het ei omgevende massa. Voor het grootste deel zal deze laatstbedoelde massa wel bestaan uit een door de fixatievloeistoffen in korreligen of dradigen vorm gecoaguleerde stof, waarvan de oorsprong moet gezocht worden in secreta der klieren, in transsudaten, waarschijnlijk ook voor een deel in veranderde cellige elementen van den uteruswand of bloed.

Wij komen nu tot de bespreking van den wand van de vruchtkamer zelf. In het terrein der beide, van vorige stadia bekende, mesometrale lobi is weinig veranderd; nauwelijks is de dikte van de mucosalaag toegenomen, evenzoo is het met den celrijkdom van het weefsel. In klieren en vaten geen veranderingen. Het epitheel is als vroeger, de crypten zijn dieper geworden (V 4).

In het overige deel van den wand valt vooral op de verandering in de ligging der klieren, reeds boven besproken. De klieren der mesometrale lobben ondervinden van de bedoelde processen den minsten invloed. De grootste veranderingen zijn te verwachten in de antimesometrale deelen.

De „Schlusswülste" van Fleischmann zijn enorm in dikte toegenomen (V 4); dilatatie heeft hier den groei nog niet achterhaald. Zij zijn bekleed met een cubisch epitheel (I 4 *ep.*), waarvan de cellen, die een helder plasma hebben, een naar verhouding grooten kern bezitten, die basaal of centraal ligt, fijnkorrelig is en matig sterk getingeerd. Blijkbaar is het de uitzetting van het lumen, die van de vroeger smalle, hooge cellen de cubische maakte. Hier en daar bestaat eene aanduiding van den vroeger beschreven pseudo-haarzoom, terwijl vaak dergelijke massa als om de kiemblaas liggen, hier tegen het epitheel gevonden worden. Het stroma bestaat uit een celrijk weefsel, perifeer dichter dan centraal: subepitheliaal (I 4 *str. mod'.*) namelijk zijn de cellen uit-

eengedrongen, er liggen holten tusschen, waarin hier en daar een fijn balkje en verder een structuurlooze, soms fijn gegranuleerde stof; geleidelijk gaat dit over in het perifere weefsel (I 4 *str. mod.*), dat bestaat uit stervormige cellen, met uitloopers anastomoseerend, waartusschen een dergelijke stof als in de meer centrale laag, doch in veel minder quantiteit. De vaten zijn blijkbaar vermeerderd; capillaria liggen vaak tot vlak onder het epitheel.

De wanden van de „Seitenkammer" vertoonen de meeste eigenaardigheden. Eene enkele dezer (in verband staande met de reuzencellen) wordt beter afzonderlijk geschetst, waarom het hier volgende alleen geldt voor de plaatsen waar deze zich niet bevinden.

Het epitheel is geheel als dat der „Schlusswülste": in een enkele crypt heeft het nog het oude karakter van dicht opeengedrongen cylindercellen. In verband hiermede is merkwaardig op te merken, hoe mitosen hier aan de oppervlakte niet worden gevonden, in de klieren en crypten wel (ofschoon ook niet talrijk); dit zou steun geven aan de voorstelling, dat de epitheel-vermeerdering plaats had door opschuiving van uit de diepte van crypten en klieren.

Het stroma vertoont hier een verdergaande differentiatie. Subepitheliaal liggen dicht opeengedrongen stercellen, als een voortzetting van het weefsel der „Schlusswülste", antimesometraal is deze zone het dunst. Daaronder ligt een, op dwarsdoorsnede hoefijzervormige, laag van een wijdmazig netwerk (V 4), die naar de einden van de vruchtkamer eveneens in afmetingen afneemt, centraal en antimesometraal het dikst is en in den benedenwand van de eikamer dus een schotel vormt met het dikste deel in het centrum van de plaats waar het ei ligt. Daar de structuur ongeveer dezelfde is als in het volgende stadium, alleen in minder ontwikkeling en tevens in dit laatste èn ontstaan èn détails duidelijker zijn, is een beschrijving er beter van te geven bij dit latere stadium.

De geheele stroma-cylinder van den uterushoorn is omgeven door een submusculaire laag fibrillair bindweefsel (V 4), waar-

van de overgang in de meer centrale lagen zeer geleidelijk is. Haar dikte is betrekkelijk zeer gering.

Ten slotte de streek der reuzencellen, die boven werd uitgezonderd van de beschrijving. Deze vertoont veranderingen in epitheel en stroma, naast het optreden van geheel nieuwe subepitheliale elementen. Deze laatste treden op òf in groepen, die dan veelal niet met elkaar in verband staan, òf in doorloopende lagen. Wellicht is het toeval, wellicht echter ook een individueele eigenaardigheid, dat ik in een uterus in alle vruchtkamers den laagvormigen bouw aantrof, in alle aanzwellingen van een anderen uterus daarentegen steeds slechts groepvorming in meer of minder uitgebreidheid. Dat uit de laatste de eerste zouden ontstaan lijkt mij niet waarschijnlijk, aangezien de eerstgenoemde uterus veel jonger was dan de laatste.

Deze elementen zijn te karakteriseeren, als veelkernige reuzencellen van allerlei grootte. De kernen zijn niet steeds gelijk, noch in grootte noch vorm of bouw; in typische gevallen echter hebben zij een licht- of niet gekleurden, helderen inhoud, waarin meestal één zeer groote nucleolus ligt (I 8 *r. k. gr.*), ingebed in een nauwelijks zichtbaar, zeer schaarsch net van fijne draden met chromatine-korreltjes; de kernmembraan is steeds zeer duidelijk, terwijl de grootte van den kern veel aanzienlijker is dan die van den nucleus van eene normale bindweefsel- of epitheelcel. In andere gevallen is de kern vele malen grooter dan normaal, grooter dan eene gewone cel zelfs, de nucleoli bereiken dan vaak de grootte van een gewonen kern, zijn soms twee of meer in getal (dan natuurlijk kleiner) en van zeer avontuurlijke vormen; dan weer zijn de nuclei even groot of nauwelijks grooter dan normale kernen, hun inhoud bestaat uit een dichte chromatinekorrelmassa; in het kort, men kan overgangen vinden tot kernen van geheel normaal karakter, vooral indien bij de laatste de chromatine meer in enkele korrels is samengepakt en de grootte iets is toegenomen. De massa, waarin deze reuzenkernen liggen, vertoont geen celgrenzen (I 8 *r. z. l.*), soms een aanduiding er van; de

grenzen der reuzencel zelf zijn meestal scherp, soms echter „verwischt". De grondstof er van is in karmijn steeds zeer licht, in picrokarmijn iets donkerder gekleurd; zij doet zich nu eens voor als homogeen of uiterst fijn-korrelig, dan weer als een teer netwerk, in de mazen waarvan homogene korrels liggen; soms zijn deze mazen zeer wijd, terwijl van een inhoud er van geen spoor is te zien (dit alleen in de uiterst licht gekleurde deelen); blijkbaar zijn het de in de maasjes liggende korrels, die de tinctie van het plasma bepalen. Deze zelfde massa's zijn het, waarvan het voorkomen in de coagulum-massa om de kiemblaas boven werd vermeld.

Wanneer nu een laagvorming van dergelijke reuzencellen is opgetreden, is het epitheel dat deze plaats bedekt niet meer normaal. Vervolgt men dit toch, gaande van normale plaatsen naar die der reuzencellen (I 8 *links*), dan ziet men het eerst nog een eindweegs over deze cellen voortloopen, dan beginnen zich onregelmatigheden te vertoonen, de epitheliumcellen wijken uiteen, de kernen liggen niet meer in één rij, de celgrenzen worden minder duidelijk, het celplasma meer homogeen, donkerder, eindelijk ontstaat een massa zonder duidelijke celterritoria waarin meer of minder donkere epitheelkernen zijn ingebed. Enkele reuzenkernen liggen onregelmatig hier tusschen verspreid, samenhangend met de subepitheliale reuzencellenlaag; deze bestaat dan uit de beschreven grondmassa, waarin, onregelmatig, hier en daar in kleinere of grootere groepen, de reuzenkernen liggen (I 8 *r. c. l.*). Overgangen tusschen de kernen van het epitheel en die der reuzencellen vond ik hier niet. De subepitheliale laag dezer laatste strekt zich aan weerszijden noch een eind onder het normale epitheel uit, houdt hier dan scherp op of gaat geleidelijk over in het subepitheliale stroma; dit laatste geschiedt evenzoo aan de buitenzijde der reuzencellenlaag: het stroma is hier steeds veranderd (I 8 *str. mod.*): de stercellen liggen dichter opeengedrongen, het plasma is dichter en donkerder van structuur, de kernen zijn iets gezwollen, het dichtst bij de reuzencellenlaag liggen de cellen

vaak geheel tegen elkander aan; aan de buitenzijde is de overgang van dit veranderde stroma in het normale, zeer geleidelijk (I 8 *str.*).

In dit stadium vindt men de reuzencellen alleen subepitheliaal; waar het anders schijnt, vindt men in volgende sneden der serie steeds verband met dekepitheel.

De kiemblaas ligt op de plaats dezer reuzencellen steeds dicht tegen den uteruswand; vaak is de eiwand (I 8 *br.*) verbonden door een brug met den wand van den hoorn: een plasmastrook, waarin zich reuzenkernen kunnen bevinden, naast hier en daar een uteruscelkern, die het embryo verbindt met de reuzenkernenlaag; ook het veranderde epitheel legt zich dicht tegen den kiemblaaswand aan.

Uit dit preparaat alleen is natuurlijk niet te zeggen, of de reuzencellen in de richting naar of van het ei gaan; de kernvorm van kiemblaas en reuzencellenlaag is zeker niet dezelfde, evenmin trouwens als die van de uterusweefsels.

Een bijzondere soort van verband tusschen reuzencellen en eiwand toont I 14. Hier ligt een strookvormige massa met reuzenkernen uitgebreid over den kiemblaaswand, aan het ééne einde diep in de uterusmucosa gelegen, aan het andere overgaand in den wand van het ei (I 14 *kbl.*+*r.c.*); tusschen beide plaatsen bestaat alleen oppervlakkig contact, van een intiemer verband van de een met den ander is hier geen sprake; bij nagaan der geheele serie blijkt het een in den uteruswand diep zittende plaat te zijn, die alleen op een kleine circumscripte plaats inniger met den eiwand samenhangt. Buiten de „Seitenkammer" liggen deze specifieke elementen niet.

Stadium C.

In ouderdom verschilt dit stadium (V 5 en 6) slechts weinig van het voorgaande. Toch zijn reeds belangrijke veranderingen ingetreden. Deze uiten zich niet zoozeer in den uitwendigen habitus van de vruchtkamer, die ongeveer gelijk is gebleven, als

wel inwendig, in den vorm van de holte en in de differentiatie der weefsels.

Wat de eerste betreft, dilatatie en groei hebben hun invloed nu ook sterker doen gelden in het mesometrale deel: het dwarsstuk van het **T**-vormige lumen (of liever wat dit vroeger was) is in de breedte grooter geworden. De „Schlussspalte" is meer gecompliceerd veranderd (V 5). Vooreerst is de wijdte ervan toegenomen over de geheele lengte der spleet; de uitzetting van het lumen heeft, beneden beginnend, telkens verder een stuk van de overhangende „Schlusswülste" naar buiten gedrongen, zoodat het promineerende deel der wallen hooger en hooger komt, naarmate de wijdte der „Schlussspalte" toeneemt; eindelijk wordt dus meer en meer van de spleet opgenomen in het lumen der „Seitenkammer", indien men tenminste de grens hiervan met Fleischmann ('93) wil bepalen door de uitbreiding der „Schlusswülste"; ten slotte wordt hier zoo de verbinding van „Seitenkammer" en „Placentarhöhle" niet meer zooals vroeger gevormd door een eng, lang kanaal, maar door een korte, breede, ringvormige opening, waarbij de „Seitenkammer" zelf iets wijder, vooral echter veel hooger is geworden.

Van den **T**-vorm van het lumen is nu in het midden der vruchtkamer niet meer dan een aanduiding te zien. Vervolgt men deze holte echter naar de eikamereinden, dan ziet men duidelijker en duidelijker den ouden vorm te voorschijn treden, totdat hij in het begin der verbindingsstukken tusschen twee eikamers geheel is hersteld. Duidelijk is dan de komvormige depressie, waarin het ei geherbergd is, als een aanhang a. h. w. te zien, tevens hoe haar invloed op den vorm van de rest van het lumen naar de einden der vruchtkamer afneemt; alles een gevolg van het antimesometrale en centrale begin van groei en dilatatie, in alle richtingen zich van dit punt af uitbreidend.

Voor den wand heeft deze uitzetting een verdunning tengevolge gehad; het meest opvallend is dit in de „Schlusswülste".

De uitzetting, die met den groei een waaiervormige uitspreiding

van het geheel teweeg heeft gebracht, beperkt zich nu tot dat deel van den hoorn, waartoe zij zich nu hadden uitgebreid; zij zetten zich dus nu niet voort op verder in de as gelegen deelen, maar nemen alleen in intensiteit toe. Gevolg hiervan is, dat de eerst meer spoelvormige vruchtkamer, die meer geleidelijk in de verbindingsstukken overging, nu meer en meer bolvormig wordt, meer en meer antimesometraal begint uit te puilen (II 23), scherper en scherper zich afteekent tegenover de dunne verbindingsstukken.

Voor de einden der vruchtkamers vloeit hieruit eene eigenaardige verhouding voort: de „Seitenkammer" begint ook in de richting van den as van den uterus meer uit te puilen beneden de verbindingsstukken, wat inwendig correspondeert met een overwelven van het ei, over een kleine strook, door de mucosa. Op een dwarsdoorsnede door dit deel van de vruchtkamer, geeft dus dit proces twee boven elkaar liggende holten te zien: de bovenste is die van het verbindingsstuk, de benedenste die der „Seitenkammer", de eerste is T-vormig, de tweede rond; gene ledig, deze bevat de kiemblaas. In dit stadium is de slijmvliesplooi, die beide scheidt nog kort, later wordt deze echter langer en langer.

De crypten zijn in dezen tijd sterk gewoekerd; vooral aan de einden der eikamer is dit opvallend, waar de dilatatie ze niet nivelleerde, of de groei ze uiteendrong.

Bij de ontwikkeling der bestanddeelen van den wand hebben de klieren en vaten geen veranderingen ondergaan, evenmin als het dekepitheel, dat ook hier mesometraal dichter is gebouwd dan aan de tegenovergestelde zijde, waardoor het boven donkerder schijnt dan beneden. Bij de monding der glandulae in de crypten veroorzaakt het veelal heldere kliercpitheel gewoonlijk een scherpe grens tegenover het donkere epitheel der crypten.

De mesometrale lobi van vroeger vertoonen een groote ontwikkeling der crypten (V 5): deze zijn nu lang en smal, alle even diep, als geïnsereerd op een cirkelboog; de wanden, waardoor

zij gescheiden worden, zijn regelmatig, dun, alle parallel; op een dwarsdoorsnede, door het midden der vruchtkamer, geven zij den indruk van stalagmieten die van een gewelf afhangen; naar het einde der eikamer echter treft de doorsnede ze scheef, zoodat zij hier een wijdmazig netwerk schijnen te vormen.

Het cryptepitheel is hier ongeveer gelijk gebleven, geen sporen van rekking door dezen sterken oppervlaktegroei vertoonen zich. Het stroma heeft zich meer gedifferentieerd: submusculair ligt eene smalle zone fibrillair celrijk bindweefsel, waarop naar beneden volgt een eveneens smalle laag zeer celrijk weefsel, zoo goed als zonder intercellulaire stof, ten slotte ligt over de basis der crypten een zone celrijk bindweefsel, waarvan de zeer smalle, cellige elementen, in tangentiale richting sterk gestrekt zijn, evenals hun kernen. Te zamen zijn deze lagen dikker dan de in het vorige stadium epitheel en muscularis scheidende zone, ofschoon niet veel. De wanden der crypten bestaan uit een celrijk bindweefsel van niet bijzonder karakter.

In de „Schlusswülste" en de vroeger hiertoe behoorende deelen der „Seitenkammer" worden de crypten wijder en plomper, des te meer hoe verder naar beneden ze liggen. Het stroma bestaat hier uit polygonale aaneensluitende cellen met duidelijke celgrenzen (I 6 *str.*), een sterk kleurend plasma en ronden, korreligen kern. Van de muscularis is dit gescheiden door een smalle zone fibrillair bindweefsel. Verder naar beneden in de „Seitenkammer" ligt (V 5) subepitheliaal (alweer zijn hier de plaatsen der reuzencellen van de beschrijving voorloopig uitgezonderd) een smalle, onregelmatige strook grootte polygonale cellen met korrelig plasma, die zich minder met de gewone plasmakleurstoffen tingeeren en een vrij grooten ronden kern bezitten, die doffer en onregelmatiger is dan elders; de geheele zone maakt een matten, degeneratieven indruk. Omgeven is deze zone (V 5) door de hoefijzervormige, wijdmazige, in het vorig stadium alleen vermeld, deze weer door de submusculaire van fibrillair bindweefsel, waarin nu intusschen kleine vacuolen zijn opgetreden (V 5).

Vervolgt men, in een dubbelgekleurd praeparaat, het stroma der „Schlusswülste" naar de hoefijzervormige, wijdmazige zone, dan ziet men (I 6 *str. mod.*), hoe gaandeweg de donkere lijnvormige grenzen tusschen de cellen zich verbreeden, het plasma van vele cellen zich ongelijk kleurt, hier lichter, daar donkerder, ten slotte er vacuolen in optreden, terwijl ook de kern lichter en lichter van kleur wordt en de donkere plasma-gedeelten schijnen te versmelten met de intercellulaire donkere massa's; iets later ziet men, hoe deze veranderde cellen groepvormig omgeven blijven door balken van normale cellen (I 6 *h.*), die nu iets meer gerekt schijnen, hoe ten slotte maasjes en mazen van verschillenden vorm ontstaan (I 10), gevuld met een licht gekleurde, homogene of fijn korrelige stof, waarin hier en daar nog een kern ligt en begrensd door celbalkjes. Hoe verder men antimesometraal in dit weefsel voortgaat, des te grooter ziet men de mazen worden, des te lediger meestal tevens; fijne draadjes en een lichte, fijnkorrelige massa, naast een enkelen kern, vullen ten slotte de mazen (I 11 *h'' en h'*): men is dan in het centrum van het hoefijzer aangekomen. Soms ligt een bloedvat te midden van dit weefsel; de endotheelwand is dan omgeven door een enkele cellaag (celbalk) waarvan vier of vijf dunne balkjes uitstralen, die wijde mazen omgeven: door deze balkjes is het vat a. h. w. opgehangen in de groote holte. Het lijdt geen twijfel, dat oedeem bij het tot stand komen van dezen eigenaardigen bouw een grooten rol speelt. Verder duiden echter de veranderingen aan cellen en kernen van de omringende weefsels, die er in overgaan, op een degeneratie van deze elementen bij de vorming der mazen. Wellicht is een groot deel van den inhoud door de behandeling (alcohol, water, enz.) uitgetrokken, men zou dus misschien in versche preparaten hier vet, glycogeen enz. mogen verwachten.

Dezelfde processen spelen zeker wel een rol bij een, vooral bij dubbelkleuren, sterk in het oog vallende verandering van het subepitheliale weefsel in sommige deelen van de „Seitenkammer"

(I 15): uitgestrekte, donker groene, bijna homogene massa's liggen hier in het stroma (I 15 *syp.*) tot vlak onder het normale epitheel, aan hun omtrek met allerlei uitloopers, die tusschen de omringende stromacellen overal indringen. Van een maasvorming met balken is hier geen sprake. In deze massa's liggen naast enkele cellen met weinig plasma en donkeren kern, enkele kleine, bijna homogeen gekleurde kernen en een enkel weefseldraadje. Veelal liggen zij symmetrisch aan beide zijden van de „Seitenkammer" in één of twee papillen.

Resten nog de veranderingen in den „Seitenkammer"-wand, waar de reuzencellen liggen.

In bedoelde uteri vond ik steeds de nu te bespreken massa's in groepen, nooit tot twee symmetrisch liggende lagen gevormd. Hun bouw is in hoofdzaak dezelfde als de vroeger beschrevene. Alleen enkele bijzonderheden zijn nog de vermelding waard.

De grondstof, waarin de reuzenkernen zijn ingebed, gaat vaak geleidelijk van de besproken, fijn-korrelige structuur over in een netvormige, waarbij de mazen naar de peripherie grooter en grooter worden, ten slotte afmetingen krijgen van de orde eener gewone cel; de mazen zijn duidelijk begrensd door schijnbaar structuurlooze, zeer dunne lamellen, die veelal overgaan in de grenzen der naburige cellen; de vorm der mazen is meestal rond of veelhoekig, hun inhoud is schijnbaar niets of een fijn-korrelige stof, als die van het plasma der reuzencel. De grens tegenover het omgevende weefsel is veelal zeer vloeiend, soms zeer scherp. De kernen vertoonen de grootste verschillen van het beschreven type, soms zou men zelfs van alle overgangen tot normale kernen kunnen spreken, zoowel in grootte, als bouw en rangschikking der chromatinekorrels.

Een verband met epitheel ziet men vaak: de groote kernen liggen in één plasmamassa met normale of gedegenereerde epitheelkernen, elders weer vindt men hetzelfde met bindweefselcelmassa's, soms beide gelijktijdig.

Soms is het verband met het omgevende weefsel eenigszins

anders (I 7,12): in de onmiddellijke omgeving zijn de cellen grooter, polygonaal, met fijn-korrelig, vrij donker gekleurd plasma (I 12 *str. c. mod.*), de kern van deze cellen is eveneens grooter, de chromatine is in enkele, soms één, grootere korrels bijeengepakt (I 12), de rest van den nucleus is ongekleurd of diffuus licht getint. Deze cellen, overigens steeds scherp begrensd, missen vaak hun grens tegenover de reuzencellen, elders liggen zij voor een deel omgeven door de grondstof der reuzencel (I 12 *ing. c.*), soms is alleen de kern met een klein plasmalaagje nog vrij te vinden in de reuzencel (I 7 *ing. c.*), die bijna, op een kleine rest na, de geheele cel heeft verzwolgen, naar het schijnt.

Aan de lumenzijde, ligt op het epitheel een zelfde coagulummassa als om het ei (I 13), bestaande uit een korrelige substantie, vrij donker getint in plasma-kleurstoffen, in intiem verband met het epitheel, die hier en daar een cel- of kernrest bevat. Ook met deze massa vertoont de reuzencel verband: soms is over een grens van plasma der reuzencel tegenover deze massa niet te spreken, men weet niet of de reuzenkernen in de eene dan wel in de andere massa liggen (I 12 *c. z.*).

Vaak verheft het niveau van een reuzenzel zich een weinig boven de epitheel-oppervlakte, elders is dit nog veel sterker; soms ziet men nog slechts een dunne verbinding van de massa met den uteruswand, terwijl ook vrij in de coagulummassa of op de kiemblaas, dergelijke celmassa's te vinden zijn (I 8 *r. z.*) (echter nooit buiten het „coagulum"). Eens zag ik, hoe een reuzencel het epitheel als een deksel aflichtte en half in het lumen van den uterus vrij uitstak.

Eenig verband der reuzencellen tot een ander orgaan van den uteruswand, in het bijzonder tot bloedvaten, zag ik in dit stadium nergens.

Men heeft zich niet voor te stellen, dat progressieve processen in den uteruswand de eenige zijn, als gevolg van de aanwezigheid van het zich ontwikkelende ei in de vruchtkamer. Er naast treden regressieve op, zoowel in epitheel als stroma.

In het dekepitheel uiten deze zich hierin, dat op vele plaatsen onder donkerder tinctie van het celplasma, sterker kleuren van den kern met verdeeling van het chromatine in zeer fijne korreltjes over den heelen kern (II 16*a*) of het vormen van enkele grootere klompen, de celgrenzen verdwijnen. Het epitheel vormt dus een symplasma (II 16). In het stroma is een veel voorkomende vorm van degeneratie, het diffuus donkerder worden van den kern, terwijl het plasma verdwijnt (vettig degenereert en door alcohol enz. geëxtraheerd bij behandeling?) zoodat een zeer typisch beeld ontstaat; de celgrenzen blijven hierbij bewaard.

Reeds boven werd gewezen op het voorkomen van reuzenkernen in de plasmamassa van het gedegenereerde epitheel; deze vermenging der elementen van den wand gaat vaak zóó ver, dat men bindweefsel- en epitheelproducten vindt liggen gemengd met deelen van een reuzencel, terwijl de geheele gemengde massa in het lumen uitpuilt (I 5).

De kiemblaas zelf geeft in dit stadium tot geen opmerkingen aanleiding: bouw en aard van cellen en kernen zijn over het algemeen gelijk aan die van het vorig stadium. Omgeven is zij weer door de „coagulum"-massa, die met plasma-kleurstoffen zich vrij sterk kleurt. Haar bouw is als vroeger korrelig of fijn-netvormig, waarbij de mazen gevuld zijn met een homogene massa. Naar het lumen is de grens van het „coagulum" steeds zeer scherp; bij dubbelkleuring is het opvallend hoe de buitenste zone ervan helder-rood (I 13), de rest blauw-grijs gekleurd is; de structuur dezer buitenste zone is grof korrelig (I 13 *c.r.z.*), in enkele gevallen is nog de samenhang ervan bewaard gebleven met het uterus-epitheel (I 13 *ps.h.z*) in dier voege, dat de vroeger beschreven pseudo-haarzoom zich er in voortzet. Vaak vindt men duidelijke cellen, kernen of resten daarvan te midden der massa (I 13 *c.c.*). Met het epitheel is, behalve reeds aan de uituiteinden van het „coagulum" met den „haarzoom", overal het verband zeer innig. Eigenaardig is dat, terwijl de massa zich ver voorbij de ligplaats van het ei op het uterus-epitheel voortzet,

dit steeds alleen aan die zijde geschiedt, waar de kiemblaas ligt, de andere zijde er steeds vrij van is. Dit alles wijst erop, dat naast transsudaten enz. nog epitheelproducten deel hebben aan den opbouw van het „coagulum", terwijl het aandeel der kliersecreta duidelijk wordt, doordat deze laatste zich overal, waar zij in de glandulae zichtbaar zijn, in de massa voortzetten.

In dit omhullende „coagulum" liggen bij oudere exemplaren van dit stadium klompen, waarvan een deel identiek is wat bouw betreft met de reuzencellen, reeds boven besproken. Soms gaat het plasma dezer massa's vloeiend over in het omhullende „coagulum", een enkele maal vindt men er een reuzenkern geïsoleerd in, elders allerlei chromatine-korreltjes, wellicht o. a. uit deze ontstaan. Behalve bovengenoemde, liggen er vaak plasmaklompen in met homogene of uiterst dicht-korrelige en kleinere kernen, die geheel doen denken aan klompen symplasma epitheliale; ook hiervan zijn vaak de grenzen onscherp, zij lossen waarschijnlijk in het „coagulum" op.

Al deze in het „coagulum" liggende massa's hebben vaak een verband met den eiwand; voor het grootste gedeelte scherp ervan gescheiden, gaan ze er vaak op een circumscripte plaats vloeiend in over, zoodat van een grens van beide geen sprake is. Verschil in gedrag der beide soorten dezer massa's vond ik nergens. Een enkele maal zag ik op de contact-plaats de trophoblastcellen sterk gezwollen uitpuilen boven het niveau van den eiwand, terwijl de periphere deelen dier cellen geheel opgingen in den plasmaklomp; alles wellicht wijzend op resorptie dezer massa's door den trophoblast.

Stadium D.

Dilatatie en hyperplasie zijn in de vroeger beschreven richting voortgegaan; eveneens is de differentiatie der weefsels verder gegaan; zij leiden tot nieuwe vormingen.

Uitwendig bestaat weinig verschil met het vorige stadium: de vruchtkamer is iets grooter, iets scherper van de verbindings-

stukken gedifferentieerd, terwijl deze laatste wat meer van hun oorspronkelijke richting zijn afgebogen.

Inwendig vertoont de oudste vruchtkamer van dit stadium (V 7) de verstgaande veranderingen door de dilatatie: in het midden is van de „Schlusswülste" niets meer te zien, de dwarsdoorsnede van het lumen heeft den vorm van dien eener afgeknotte pyramide met basis antimesometraal en waarvan de begrenzende vlakken gebogen zijn.

Verder naar de uiteinden herstelt zich weer de T-vorm van het lumen meer en meer, nadat zich achtereenvolgens alle lumenvormen van vroeger beschreven stadia hebben voorgedaan, alleen met dit onderscheid dat de crypten, hier schuin getroffen, buitendien een laag gesloten polygonale holten te zien geven. „Seitenkammer" en „Placentarhöhle" zijn dus in het midden niet meer gescheiden. „Schlusswülste" en „Schlussspalte" zijn hier verdwenen.

Men meene nu echter niet, dat hierdoor alle afscheiding tusschen dat deel van den uteruswand, dat reeds door het ei in beslag werd genomen en het overblijvende, meer mesometraal gelegen deel, in het vervolg is verdwenen. Integendeel, in dit stadium vinden wij het ontstaan van een nieuwe grens, die tot het eind der graviditeit zal blijven bestaan en waarvan de sporen reeds vroeger waren te vinden.

Zoowel in het verloop der begrenzingslijn van het lumen als in den bouw van den wand, is deze afscheiding duidelijk.

Voorzoover toch antimesometraal de depressie is ontstaan, die het ei herbergt, voor zoover dus de kiemblaas zich tegen den uteruswand heeft aangelegd, zijn door de dilatatie de crypten tot verdwijnen gebracht (V 6 en 7), slechts hier en daar geeft een breede bocht hun vroeger bestaan nog aan.

Mesometraal hiervan bestaat echter de primitieve toestand, niet veranderd door dilatatie, voort: talrijke crypten dringen in het weefsel binnen. Beide afdeelingen zijn gescheiden door een korte overgangszone, waarin de crypten gaandeweg wijd en

ondiep worden. Het proces, dat dit veroorzaakt bestond reeds vroeger, de bedoelde grens is dan ook in vorige stadia reeds te vinden, echter zijn het dan de overhangende „Schlusswülste" nog, die als sterkste afscheiding imponeeren, getuige de door Fleischmann voorgestelde terminologie.

In den bouw van den wand duidt de differentiatie der gewoekerde weefsels nu ook in het stroma deze grens aan, in hoogte geheel overeenkomend met dien in het verloop der lumen-begrenzingslijn (V 6 en 7).

Mesometraal van deze scheiding is weinig verschil in den bouw der weefsels in vergelijking met het vorige stadium te vinden. Alleen zijn de vaten duidelijk in aantal toegenomen, vooral aan de peripherie: zij bestaan hier overal uit een endotheelbuis, zonder eenigen verderen wandsteun.

Antimesometraal heeft de differentiatie weefselvormen ontwikkeld, die in het vorige stadium geheel onbekend waren.

Beschouwen wij den wand hier nu laag voor laag. Het epitheel (II 16) begint ter hoogte van de „differentiatiegrens" (gelijk ik in het vervolg bovenbedoelde afscheiding zal noemen) reeds te veranderen; niet steeds is de aard (of graad) dier metamorphose dezelfde. Meestal bestaat zij hier in een zwelling van cellen en kernen (II 16*b*), tevens een helderder worden van het plasma, terwijl een periphere, donkerder zone blijft bestaan, de kern apicaal of centraal komt te liggen en zijn korrelige, vrij donkere structuur blijft behouden. Verder antimesometraalwaarts wordt het epitheel onregelmatiger (II 16*c*), de vorm van cellen en kernen eveneens: het plasma kleurt zich met karmijn licht rood, met plasmakleurstoffen zeer intensief, wordt meer homogeen, terwijl de celgrenzen onduidelijk worden en ten slotte verdwijnen; de kernen worden veelal pycnotisch (II 16*d*), meer en meer homogeen getingeerd, terwijl fragmentatie geen zeldzaamheid is en onregelmatige, niet scherpe, uitvloeiende grenslijnen vaak wijzen op oplossing in het plasma. Zoo ontstaan klompen en strooken symplasma epitheliale aan de antimesometrale zijde van

de vruchtkamer, terwijl de intensiteit der veranderingen toeneemt naar het centrum van deze streek; ten slotte is hier en daar van het epitheel geen spoor meer te zien (V 6 en 7), een proces van resorptie, dat in de oudste eikamers van dit stadium blijkbaar reeds heeft geleid tot een bijna geheel verdwijnen van het dekepitheel in dit deel van de vruchtholte.

Het stroma bestaat uit verschillende lagen. De rest van den stromacylinder omgeeft submusculair een zone zeer celrijk fibrillair bindweefsel, met weinig intercellulaire stof: cellen en kernen zijn klein, spoelvormig, de kernen fijnkorrelig en vrij donker getint, ongelijk van vorm. Vrij talrijk beginnen tusschen deze cellen en kernen op te treden kleine, donkere elementen met spoelvorminge, zeer donkere, dicht-korrelige kernen en nauwelijks zichtbaar plasmalichaam. Het voorkomen dezer elementen beperkt zich in deze laag tot de antimesometraal van de differentiatiegrens gelegen deelen. Talrijke ruimten zonder herkenbaren inhoud liggen er in, vaak het geheele weefsel oplossend in balkjes van verschillende dikte, die kleine mazen omgeven. Dat in het ontstaan van dezen toestand oedeem een grooten rol speelt, komt mij zeer waarschijnlijk voor, van degeneratie van cellen of kernen vond ik hier niets, de ruimten bevatten bijna nooit een kern.

De meest typische zone voor dit deel van den vruchtkamerwand, ligt hierboven (V 6, 7). De cellen (II 19 *dec*) zijn hier groot, polygonaal van vorm, liggen geheel tegen elkaar, door duidelijke grenzen gescheiden. Regelmatig over de geheele cel verdeeld ligt het zeer fijn-korrelige plasma, dicht van bouw, zeer gelijkmatig van kleur in alle cellen, waardoor de geheele laag een matte, gelijkmatige tint krijgt. De kernen zijn groot, rond, korrelig, bleek van kleur, vallen weinig in het oog, blijkbaar door het bedekkende, dichte plasma; ook zij zijn in alle cellen zeer gelijk van vorm en bouw. Overgangen tot de periphere, boven beschreven laag bestaan overal in een zeer smalle tusschen beide liggende zone. Als gevolg van het feit, dat de sterkste dilatatie

antimesometraal is, zijn de cellen op deze plaats eenigszins spoelvormig, tangentiaal gerekt, overigens echter van geheel gelijk karakter. Deze laag zal ik in het volgende „decidua" noemen.

Lumenwaarts van deze laag veranderen de cellen (II 19 *dec. mod.*): het plasma wordt lichter, hier en daar treden er „vacuolen" in op, de kern komt duidelijker te voorschijn, nu bleek met spaarzame chromatinekorreltjes, meer en meer neemt de grootte der vacuolen toe, evenzoo de verdunning van het plasma, totdat ten slotte behalve de kern ongeveer niets meer binnen de celwanden blijft bestaan, terwijl ook deze nog later vaak verdwijnt. Het resultaat is dat, subepitheliaal van de decidua niets is overgebleven dan een systeem van kleine holten, zonder inhoud, begrensd door bijna ongekleurde, schijnbaar structuurlooze dunne lamellen; soms ligt op deze laatsten nog een bleeke kern. Als uitdrukking van het mindere weerstandsvermogen dezer ledige holten zijn zij meer gerekt, ook meer mesometraal, daardoor smaller en meer spoelvormig; geheel antimesometraal zijn de wanden ervan vaak geheel op elkaar gedrukt. Hierdoor is tevens deze laag op de laatstgenoemde plaats dunner dan dichter bij de differentiatiegrens.

Dat deze holten in de preparaten ledig zijn, bewijst natuurlijk allerminst dat zij het *in vivo* ook waren; echter wijst hierop wel het geheel tegen elkaar liggen van vele lamellen, iets dat vooral in latere stadia antimesometraal veel voorkomt. Of zij echter dichter bij de differentiatiegrens niet met vet of glycogeen waren gevuld, laat zich niet uitmaken zonder opzettelijk met het oog daarop geconserveerde objecten, iets wat de omvang van het materiaal mij niet toeliet te doen.

Gaat men de uitgebreidheid dezer lagen na, dan blijkt het, dat zij schalen vormen om het lumen van het antimesometrale deel der vruchtkamer, schalen die zich uitstrekken tot de differentiatiegrens, hier overgaand in mesometrale, nog niet gedifferentieerde weefsels. Dit is de reden waarom ik dezen naam in het volgende voor die grens zal gebruiken.

Wij vinden zoo de uterusholte op de plaats waar het ei zich antimesometraal heeft vastgezet verdeeld in tweeën (V 7): beneden een ongeveer bolsegmentvormige uitstulping, die het ei omgeeft en waarvan de wand in verschillende weefselvormen is gedifferentieerd, voor zoover de kiemblaas tegen den wand ervan aan ligt (ontstaan van een differentiatiegrens); daarboven loopt het uteruslumen s. str. overheen, waarvan de wand nog weinig verandering heeft ondergaan, terwijl de kiemblaas als een koepel eenigszins in het lumen ervan uitpuilt. Ter vermijding van omschrijvingen, wil ik in het volgende de eerstgenoemde holte noemen „beneden" —, „omphaloïde" —, of „antimesometrale" holte, de laatstgenoemde „uteruslumenrest", of „bovenholte".

Vragen wij nu, hoe het verband is van de weefsels in dit stadium in den wand der omphaloïde holte gevonden met die uit het vorige stadium, dan is het moeielijk daarop een antwoord te geven; inderdaad heb ik geen aanzwelling kunnen vinden, waarin die overgang duidelijk is te zien, in het vorige zijn de daar beschrevene nog in vollen bloei, in het nu besproken, zijn ze reeds geheel vervangen door volkomen ontwikkelde andere. Het waarschijnlijkst echter acht ik het, dat, evenals alle processen in deze stadia, antimesometraal in het centrum de subepitheliale cellen zich beginnen te veranderen in deciduacellen en van hieruit in alle richtingen dit proces zich uitbreidt; dat dan, weer in het midden aanvangend, deze cellen beginnen te degenereeren onder vorming ten slotte der bovenbeschreven holten en ook dit proces van hieruit in alle richtingen voortschrijdt, zoodat eindelijk de verschillende schaalvormige zones tot ontwikkeling zijn gekomen. Hierbij is het duidelijk, dat de oudste gedeelten het meest centraal en beneden liggen; hier zijn dus de deciduacellen het sterkst in holten veranderd, hier heeft dus de rekking door de dilatatie den sterksten invloed en is de laag het dunst; deze neemt gaandeweg in dikte centrifugaal toe, naarmate de vormingen jonger zijn, meer weerstand kunnen bieden en de rekking dus meer tegenstand ondervindt.

Wat is er nu echter geworden van het wijdmazige weefsel uit het vorige stadium? Het komt mij niet onwaarschijnlijk voor, dat de door de verandering in de decidua ontstane zwelling der cellen gepaard met de rekking door de dilatatie de holten heeft doen verdwijnen, waarschijnlijk onder uitpersing en resorptie van den inhoud; tevens is het oedeem van subepitheliaal naar de peripherie uitgebreid, heeft nu de submusculaire zone bereikt, terwijl de intensiteit intusschen is afgenomen, daar het proces in de laatste periode van zijn bestaan is. Tevens begint het optreden in deze submusculaire zone van de kleine en donkere kernen, die later, als de vacuolenvorming geheel is verdwenen, de overhand krijgen, waardoor de in latere stadia steeds bestaande, donkere, subdeciduale laag tot stand komt.

Dat het proces der deciduavorming enz. in de richting van submusculair naar het lumen zou zijn voortgegaan is onwaarschijnlijk, omdat dan niet duidelijk is, waarom de subepitheliale holten van het laatst beschreven stadium juist hier liggen. Buitendien is in latere stadia een voortgaan van het proces van binnen naar buiten, dus een verbruik van decidua aan de oppervlakte en een telkens voortgezette nieuwvorming er van peripheer, duidelijk waar te nemen.

Wat de quaestie betreft van de beteekenis van het verdwijnen van den decidua-celinhoud, evenals van de mazen van het in vorige stadia voorkomende wijdmazige weefsel, het is zeker zeer waarschijnlijk, dat de kiemblaas een groot aandeel heeft aan de resorptie van die massa's, die wellicht ten gevolge van de drukking door de rekking bij de dilatatie in de weefsels ontstaan, worden uitgeperst, wat wel niet anders kan dan in het lumen.

Reuzencellen zijn ook in dit stadium vertegenwoordigd (II 17), echter ook deze in anderen vorm. Hier en daar vindt men subepitheliaal (waar in andere exemplaren van dit stadium het epitheel geheel verdwenen is, vrij het lumen begrenzend (II 17*c*), smalle, zeer donkere (karmijn, plasma-kleurstoffen) plasmastrooken vaak van vrij aanzienlijke lengte, niet met elkaar samen-

hangend (II 17*b*). Ook onder het epitheel der klieren kan men ze vinden. Soms zijn ze meer klompvormig, breed en minder donker. Er in liggen de bekende reuzenkernen, van geheel dezelfde structuur als vroeger, soms eenigszins gerekt (II 17*b*). Het valt dus niet te betwijfelen dat deze reuzencellen dezelfde zijn als die uit vorige stadia, alleen eenigszins veranderd wat betreft kleuring en uitwendigen vorm, vooral daar alle overgangen bestaan. Ook hier vindt men soms een reuzenkern in één plasmamassa met epitheelkernen in verschillende stadia van verandering. Opvallend is nu echter in dit tijdperk het voorkomen van reuzencellen van geheel gelijken vorm, uiterlijk en structuur diep in het stroma, geheel buiten den samenhang met eenig epitheel; eenmaal vond ik ze zelfs tusschen de lagen der muscularis! Wat het verband betreft met andere weefselelementen of structuren, boven werd reeds gewezen op verband met epitheel; elders schijnt dit te bestaan met bindweefselcellen, een enkele maal scheen het mij toe, dat ze subendotheliaal lagen, (soms zelfs zonder dat endotheel te zien was), of aan de spits van een jong vat in wording; echter waren dit uitzonderingen en in geen geval was het evident. In hun verhouding tot de kiemblaas gedragen zij zich nu eenigszins anders: nooit tenminste zag ik nu dergelijke massa's op den eiwand liggen; wel gedeeltelijk of geheel in het lumen uitsteken. Niet zelden vertoonden zij allerlei veranderingen van structuur, soms een fragmentatie van de geheele cel; vaak scheen het tot oplossing te komen (II 17*a*): het plasma was bijna ontkleurd, netvormig, de kern uiterst bleek en onregelmatig wat chromatine betreft.

Om de kiemblaas, die behalve toename in grootte, een begin van ontwikkeling van mesoderm vertoont, ectodermcellen bezit met grooten nucleolus, terwijl de trophoblastcellen vaak gelijk van aard zijn, ligt weer een massa die aan den eenen kant wordt gevonden op het epitheel van crypten en lumen, waar zij bestaat uit een weinig gekleurde, fijnkorrelige of dradige massa, aan den anderen kant echter meer is samengesteld uit

groote zeer donkere, homogene korrels, die zich ook overal tusschen en in de trophoblastcellen bevinden. Blijkbaar is dit alles een verschillend gecoaguleerde massa, ontstaan uit transudaten, kliersecreta, producten van epitheel (oplossing van symplasma epitheliale) en decidua (inhoud de deciduacellen), leucocyten (vaak waar te nemen als smalle kernen tusschen de epitheelcellen, zonder groot plasma-lichaam), die door het groeiende ei wordt geresorbeerd, getuige de in en om de cellen van den wand gelegen dergelijke massa.

Ten slotte een kort woord over de vaten en klieren. Mesometraal zijn de vaten wijd en sterk in aantal toegenomen (of eerst zichtbaar geworden door uitzetting?) Antimesometraal liggen peripheer de grootere, verwijdde vaten, dichter bij het lumen heeft (buiten de decidua voor het grootste gedeelte!) een sterke nieuwvorming plaats: wigvormige, smalle, uit kleine cellen bestaande uitstulpingen van capillairen, die het dichtst bij het lumen van het vat hol zijn, verder hiervan verwijderd massief, vindt men overal.

De klieren zijn overal in de omphaloide holte naar de peripherie verdrongen; in het lumen vindt men allerlei producten, vaak zich zeer sterk kleurend, opvallend vaak als bloed; cellen en kernen of restes er van, maken een deel van dezen inhoud uit, terwijl vaak bekercelvormen zijn waar te nemen. Dicht bij de oppervlakte zijn de klierepithelia veranderd in denzelfden zin als de cellen van het dekepitheel, in de klierholte liggen de producten van dit proces als symplasma of verdere stadia van oplossing van dit laatste. Mesometraal is van deze laatste, degeneratieve verandering geen sprake, bestaat alleen de voor dit tijdperk normale secretie.

Daar in het volgende stadium de reuzencellen, zooals in voorgaande stadia beschreven, niet meer voorkomen, komt het mij gewenscht voor, hier hun beteekenis en afstamming te bespreken.

In hoofdzaak bestaan twee mogelijkheden voor hun oorsprong:

foetaal of moederlijk, in het laatste geval kan epitheel, bindweefsel etc. of meerdere te zamen, de reuzencellen vormen.

De theorie van den foetalen oorsprong is voor Spermophilus citillus, een aan Sciurus verwante soort, waarschijnlijk gemaakt door Rejsek ('03). Hij zag hierbij een „syncytium" door de kiemblaas subepitheliaal uitgezonden, zich met de bloedvaten in verband stellen, later bij den aanleg der placenta atrophieeren en te gronde gaan. Schoenfeld ('03) vond iets dergelijks voor het konijn, echter kwamen hier geisoleerde reuzencellen voor, terwijl later zich uit deze de „monstre cells" ontwikkelen die in het laatst der zwangerschap hier zoozeer de aandacht trekken.

Daar ik niet alle stadia bezat, zooals Rejsek en Schoenfeld om den oorsprong der reuzencellen bij Sciurus te kunnen vaststellen, zou men, de leemten aanvullend, het volgende bij Sciurus volgens deze theorie kunnen verwachten: aan den trophoblast ontstaan knoppen, die het epitheel doordringen en, zich hier subepitheliaal uitbreidend over een grootere of kleinere uitgestrektheid, ten slotte de bloedvaten bereiken en hierdoor voedingstoffen aan de kiemblaas toevoeren.

Dit stadium zou overeenkomen met het onder B boven beschrevene, waar inderdaad o.a. een beeld voorkomt, ongeveer zooals Rejsek voor Spermophilus beschreef. Later atrophieeren deze foetale elementen en gaan te gronde zonder spoor achter te laten volgens Rejsek, met vorming van „monstre cells" die bij het konijn volgens Schoenfeld tot het laatste persisteeren. Het is duidelijk dat eventueel de atrophie der elementen ook kan worden gevonden bij Sciurus, overeenkomend met het boven (onder C) beschreven stadium, doch niet de ontwikkeling van „monstre cells", daar in het volgende stadium de reuzencellen geheel zijn verdwenen, terwijl omgekeerd het naar binnen groeien der reuzencellen bij Sciurus, bij Spermophilus niet wordt gevonden. De door beide genoemde auteurs beschreven processen laten zich geen van beide voor Sciurus dus doorvoeren; hier zouden de embryonale elementen dan een andere ontwikkeling en een ander

lot hebben, hetgeen natuurlijk zeer mogelijk is; een parallel tusschen deze dieren in dit opzicht valt echter op deze wijze geheel niet te trekken. Direct tegen den foetalen oorsprong der reuzencellen pleit, dat ik nooit, zelfs niet in oudere stadia van het ei dan die van Rejsek, aan de kiemblaas een dergelijke knopvorming vond, zooals hij die voor Spermophilus beschrijft; vervolgens het geïsoleerd, zonder eenig verband met de kiemblaas voorkomen dier elementen zonder dat zij atrophisch zijn, terwijl zij in vollen bloei toch zouden dienen om voedsel uit de moederlijke weefsels aan de kiemblaas toe te voeren; verder dat in veel latere stadia sporadisch zelfs mesometraal dergelijke elementen in het stroma voorkomen (terwijl het zeker is dat het geen „monstre cells" zijn); ten slotte de vaak voorkomende wijze van ligging dier elementen op de kiemblaas: slechts over een kleine oppervlakte er mee verbonden, zitten zij als het ware paddestoelvormig tegen den eiwand.

Het komt mij dan ook waarschijnlijk voor, dat wij hier te doen hebben met een moederlijke vorming, een eigenaardige differentiatie van materne elementen. Waarom nu juist deze en niet gene elementen (die toch bijna geheel op elkaar gelijken), deze transformatie thans ondergaan, blijft in het duister. Ik stel mij dus voor, dat deze vorming dient ter voeding van de kiemblaas, dat deze massa's in het uterus-lumen worden uitgestooten en dan door het groeiende ei worden geassimileerd.

M. i. maakt deze opvatting verschillende vondsten boven beschreven, veel begrijpelijker dan de andere meening. Vooreerst het feit van het langzamerhand veranderen van het uiterlijk der omgevende stromacellen, de trapsgewijze toenadering tot de elementen der reuzencellen (I 7, 12), ten slotte het door deze omsloten worden, het gaandeweg er in opgenomen worden en wel zonder dat het een oplossing, eventueel phagocytose is van de zijde der reuzencel, doch een deel-uitgaan-maken van die reuzencel; gaandeweg ondergaan meer cellen van het stroma de metamorphose, die ze geschikt maakt voor het doel, dat de natuur beoogt met het

ontstaan dier massa's, terwijl volgens de foetale theorie men hier een phagocytose, een vernietiging zou mogen verwachten. Dan, de aard der uitbreiding der reuzencellen over de kiemblaas, vooral het geval onder B beschreven: hier (I 14) is toch een uitbreiding van de reuzencel van uit den uteruswand over de kiemblaas aannemelijker dan omgekeerd, daar het in het laatste geval onbegrijpelijk zou zijn, dat alleen aan het uiterste einde dier enorme, plaatvormige reuzencel, en dan nog wel aan de vrije, naar het mesometrium gekeerde zijde der kiemblaas, haar ontstaan zou te zoeken zijn. Het voorkomen in stadium D in de diepte van het stroma vindt dan zijn oorzaak hierin, dat de invloed die tot de transformatie aanleiding geeft, in den loop der ontwikkeling dieper en dieper doordringt (evenals b. v. de vorming van decidua enz.) en dus dieper en dieper gelegen, ervoor gepredisponeerde elementen aantreft. Dit verklaart ook het soms waargenomen geval van het onder het crypt- of klierepitheel voorkomen dier massa's, terwijl de foetale theorie hier een loslaten der gevormde cel en uitzwermen in het lumen met doordringen in de klieren enz. zou moeten te hulp roepen, waarvan het nut voor de voeding der kiemblaas zeer problematisch zou zijn. Overgangen als boven beschreven tusschen epitheel- of stromacellen en reuzencellen worden terstond begrijpelijk, evenals het gedrag der massa's tegenover den eiwand; de éénmaal waargenomen uitpuiling van trophoblastcellen onder een reuzencel is een verschijnsel, dat geen verwondering zal baren. Het voorkomen van gelijke massa's in veel latere stadia, ook aan de mesometrale zijde, behoeft dan verder geen verklaring; evenmin het geheel vrij in het lumen liggen er van of eventueele oplossing in de, om de kiemblaas gelegen massa enz.

De vraag rest dan nog, of epitheel of bindweefsel als oorsprong moet aangezien worden. Hierin kan ik niet met evenveel overtuiging kiezen als in bovenstaand geval: men vindt zoowel overgangen tot epitheel als tot bindweefsel, reuzenkernen liggen in één plasma-massa zoowel met epitheel- als bindweefselkernen. Wel-

licht leveren beide de moedercellen? Ik heb den indruk gekregen dat dit laatste het geval is, kan het echter niet direct bewijzen. Het degeneratieve karakter van plasma en kernen (onregelmatige chromatine-brokken, terwijl de rest van den kern bleek is, zwelling, soms te niet gaan, oplossing van het plasma), het uitpuilen in het lumen enz. geven mij de overtuiging, dat wij hier te doen hebben met een bijzondere vorm van voeding voor de kiemblaas, die in het lumen uitgestooten zich bij de overige bestanddeelen der het ei omhullende massa voegt. In latere stadia is de prikkel tot het ontstaan dier massa's wel dieper doorgedrongen, maar zwakker, waarom dan ook de dieper gelegen massa's een minder floride uiterlijk hebben (II 17) dan de oppervlakkige. Dat verder bij andere dieren iets geheel analoogs voorkomt, onze opvatting dus volstrekt niet geheel geïsoleerd staat, daarvan kan men zich overtuigen door na te gaan wat in het overzicht der literatuur over Cavia is medegedeeld over de nauwkeurige en uitgebreide onderzoekingen van v. Spee (**'01**) over de eerste stadia der implantatie van het ei van dit dier, dus in een correspondeerend tijdperk.

Echter leg ik er hier den nadruk op, dat ik overtuigd ben, dat door hetgeen ik heb kunnen waarnemen, de *mogelijkheid* van eene andere verklaring niet is uitgesloten: daarvoor zijn de stadia, die ik kon onderzoeken, en het aantal exemplaren van elk stadium te weinig talrijk; toevallige exceptioneele bijzonderheden kunnen mij daarom op een dwaalweg hebben geleid.

Stadium E.

Dit stadium (V 8) is er een, waar oude processen geheel verdwijnen, waar nieuwe op het punt zijn aan te vangen. Overigens zijn de veranderingen betrekkelijk weinige, alle veroorzaakt door voortgaan van dilatatie en differentiatie der weefsels.

Uitwendig is hierdoor, behalve een geringe toename in volumen, sterker op den voorgrond treden der omphaloide aanzwelling en afbuigen der verbindingsstukken, niets veranderd.

Inwendig heeft de uitzetting een meer terugwijken der minder

weerstand biedende, oppervlakkige laag van veranderde decidua teweeg gebracht (V 8), de mesometraal daarvan gelegen, resistentere en aan mindere dilatatie onderhevige wanddeelen blijven, waardoor een inspringen van dit laatste weefsel ontstaat langs de differentiatiegrens in het lumen; deze grens is nu nog sterker aan de inwendige oppervlakte afgebakend door den, op deze wijze om het bovendeel van de kiemblaas gevormden ring. Deze laatste, aan de einden der vruchtkamer in aanleg reeds in het vorige stadium aanwezig, ligt niet in een horizontaal vlak, doch de einden er van liggen lager, verder antimesometraal dan het midden, daar deze onder het niveau van de benedenzijde van de mondingen der verbindingsstukken heengaan.

Mesometraal van deze, nu in nog sterker mate en uitgebreidheid in den bouw van den uteruswand zich kenbaar makende grens, is weinig veranderd. De crypten zijn iets dieper geworden, de deze scheidende wanden iets hooger, nog steeds zijn zij, vooral op de plaats der vroegere mesometrale lobi, zeer regelmatig (II 18); de dikte der geheele mucosa is hier nauw merkbaar toegenomen. De boven beschreven differentiatie der mucosa in deze streek in drieën: een submusculaire fibrillaire, een celrijke en ten slotte subepitheliaal een celrijke, in tangentiale richting gestrekte laag (V 8), is in dier voege toegenomen, dat de laatste in dikte is gegroeid, de tweede eveneens, de derde echter afgenomen. Naarmate de subepitheliale zone de differentiatiegrens nadert, wordt zij dunner en houdt aan die grens geheel op.

Het cryptepitheel (II 18) heeft hetzelfde karakter behouden; sterker is echter uitgesproken de smalle, soms haarvormig schijnende zone, met allerlei celproducten (II 18 *ps. h. z.*); in de crypten liggen talrijke massa's celklompen en resten ervan in verschillende stadia van degeneratie, vermengd met de producten der klieren, in wier lumen de teekenen der secretie talrijk zijn te vinden.

De vaten zijn aan de peripherie van deze streek talrijk en wijd.

Antimesometraal van de differentiatiegrens vinden wij dezelfde

weefsels als vroeger, echter in eenigszins andere positie. Submusculair zijn de vacuolen of holten door oedeem geheel verdwenen, de structuur is zeer dicht, de cellen liggen dicht tegen elkaar, zijn zeer klein, hebben meestal weinig plasma, zoodat de eveneens kleine spoelvormige, intensief kleurende kernen zeer dicht bijeen liggen en de geheele laag een zeer donkeren tint geven; vooral verder naar het lumen toe liggen weer enkele grootere kernen en cellen (overgang tot decidua). Mesometraalwaarts blijft deze zone een tijdlang submusculair; dicht bij de differentiatiegrens evenwel schuift een strook celrijk bindweefsel zich van boven tusschenbeide; de eerstgenoemde laag buigt naar het lumen af (V 8) om zich ten slotte langzamerhand dicht bij dit laatste te verliezen. In den verderen loop der differentiatie gaat telkens meer weefsel buiten deze laag gelegen over in dat van genoemde zone; meer en meer verschuift zij zich dus ten koste der periphere lagen naar buiten en boven.

Uit deze submusculaire laag differentieert zich de decidua, de cellen en kernen worden grooter en grooter, komen meer en meer overeen met deciduacellen, naarmate men meer deze laatste laag nadert. De strook waar deze overgang plaats heeft, is echter slechts uiterst smal. De decidualaag vertoont geen bijzonderheden; ook zij buigt bij de differentiatiegrens naar het lumen om (V 8). Ten slotte volgt lumenwaarts de laag der holten, die sterk verbreed is, vooral op zijde, beneden echter vaak ingedrukt, zoodat de opeengeplakte wanden meer of minder dikke lamellen vormen. Ook in den bouw van deze laag verder geen bijzonderheden.

Het epitheel is in de omphaloide holte verdwenen (V 8), alleen dicht bij de differentiatiegrens ligt nog een dunne strook veelal smalle, gerekte, in alle stadia van degeneratie verkeerende kernen en cellen. Als resten van het epitheel (zeker ook wel vermengd met producten van klieren en decidua) ligt tusschen trophoblast en moederlijk weefsel een korrelige, verschillend, veelal echter intensief kleurende massa, vaak ook tusschen de trophoblastcellen of in deze laatste.

Van reuzencellen heb ik, niettegenstaande juist daarop gericht zoeken, antimesometraal geen spoor meer kunnen vinden. Verder mesometraal vindt men echter in de decidua, vooral in de meer periphere lagen hier en daar nog een exemplaar dier cellen, nu eens van atrophisch karakter, dan weer meer normaal. Steeds echter zijn zij kleiner, wat den omvang der cellen betreft dan vroeger; de kernen zijn echter even groot. Vaak schijnen zij verband te houden met vaten, hetzij jonge of oudere, echter niet steeds. Ook hier is mij de beteekenis van dit feit niet duidelijk kunnen worden. De vaten zijn in dit omphaloide deel van den uteruswand niet talrijk: in de periphere lagen van de decidua komen vele zeer kleine capillaria voor, vaak met neiging tot proliferatie. De klieren zijn zeer weinig in aantal; hun epitheel is gedegenereerd en afgestooten, het lumen van het laatste deel der uitvoerbuizen met zijn producten vullend.

Ten slotte een enkel woord over het ei zelf. De kiemblaas is nu drie-bladig, het mesoderm strekt zich echter nog niet ver uit, het grootste gedeelte van den eiwand bestaat nog uit uitwendig grootcellig trophoblast en meer kleincellig entoderm. Mesometraal is het formatieve ectoderm sterk verdikt, de cellen bevatten veelal een grooten nucleolus; een area vasculosa is nog niet ontwikkeld. In den dooierzak ligt een massa, die zich verschillend kleurt, fijnkorrelig of dradig is, veel overeenkomst overigens heeft met de detritus-massa, die de kiemblaas buiten omgeeft.

Stadium F.

Uitwendig is de verandering gering; een toename van den omvang der aanzwellingen is, naast de verdere accentuatie der reeds vroeger besproken eigenaardigheden, alles wat valt te vermelden.

Inwendig (V 9) heeft de dilatatie den wand der omphaloide holte sterk verdund, vooral antimesometraal, afnemend mesometraal waarts; de inspringende ring, gevormd door het onmiddellijk

mesometraal van de differentiatiegrens gelegen weefsel is in alle richtingen verwijd; ook de uteruslumenrest is gedilateerd, de wanden er van zijn verdund. In het algemeen is er geen stadium waarin alle deelen van den uteruswand gelijktijdig zoo dun zijn als nu.

De differentiatie der weefsels is weder van beneden naar boven voortgegaan, de grens ligt dichter bij het mesometrium, zorgvuldige meting aan dwarsdoorsneden toont inderdaad een sterke toename van den omtrek van het lumen der omphaloide holte niet alleen, doch een duidelijke afname van den omtrek van dat van den uteruslumenrest. Deze progressie naar het mesometrium heeft ten gevolge een (in het midden het sterkst) hoogere ligging van de differentiatiegrens of -ring, terwijl de einden van dien ring nog steeds onder het antimesometrale vlak van de mondingen der verbindingsstukken heenloopen, in het algemeen dus een sterkere buiging van het vlak van den ring.

Bij dezen differentiatiegrens (V 9) beginnen nu processen, die in het vervolg grooten invloed zullen uitoefenen, die bestaan in progressieve naast regressieve veranderingen en, steeds den circulairen grens van omphaloide holte en uteruslumenrest volgend, gesloten ringen vormen. Op de mesometraal en antimesometraal er van gelegen weefsels hebben zij nu nog weinig invloed.

Wij hebben dus vier deelen nader te beschouwen: de omphaloide holte, de ringvormige zones, den uteruslumenrest en het ei zelf.

Beginnen wij met de omphaloide holte. Van het epitheel is nu niets meer te zien dan hier en daar vlak bij de differentiatiegrens een enkel strookje in verren staat van degeneratie. Resten er van liggen in het lumen om de kiemblaas nog verspreid. (V 9). De rest van den wand is antimesemetraal door de sterke uitzetting zoozeer ineengedrongen, dat, behalve de meest periphere laag van kleine donkere cellen en kernen, bijna niets is te zien. Hier en daar, waar het weefsel toevallig iets meer uit elkaar is getrokken, ziet men meer of minder dikke

en overeenkomstig meer of minder donker gekleurde lamellen met langwerpige tangentiaal gerichte smalle holten, meestal zonder eenigen inhoud; niet zelden hieronder nog een dunne laag decidua. Verder mesometraalwaarts wordt dit alles duidelijker, de genoemde lagen breeder en beter herkenbaar (II 19). Van reuzencellen zijn enkele nog te vinden, nu alleen nog ter hoogte ongeveer van de differentiatiegrens; de grootte der kernen is hier dan meestal kolossaal; ook hier weer vaak overgang dezer cellen tot het omringende, in meer of minderen graad gedegenereerde, weefsel. Vaten en klieren vertoonen niets nieuws.

De dooierzak, welker wanden tegen die der omphaloide holte dicht aanliggen, er van gescheiden alleen door allerlei detritus van epitheel, deciduaproducten en kliersecreta, die een korrelige verschillend kleurende massa vormen, bestaat uit twee lagen slechts, trophoblast en entoderm. Inderdaad, nooit zal het mesoderm hier beide lagen scheiden, verder dan de differentiatiegrens komt de sinus terminalis nauwelijks (V 9). De trophoblastcellen vertoonen een eigenaardige verandering, alweer antimesometraal in het centrum aanvangend, van hieruit naar alle richtingen zich uitbreidend (II 22). Deze metamorphose bestaat hierin, dat de cellen grooter en grooter worden; hun plasma kleurt zich nu zeer licht, vormt een fijn netwerk, in de mazen waarvan in de preparaten niets is te vinden (waarschijnlijk *in vivo* wel gevuld, misschien glycogeen? doch door de preparatie opgelost), hun celgrens blijft zeer duidelijk, vaak aan den top een dubbele lijn vormend (II 22 *r. c. z.*), waartusschen eveneens een netvormig gebouwde substantie; de kernen vergrooten zich eveneens, behouden hun sterk gekleurde kernmembraan, terwijl behalve een groote nucleolus slechts een bleek, vaak nauwlijks zichtbaar chromatinenet overblijft. De vorm der cellen is cylindrisch veelal, verder mesometraalwaarts langzamerhand cubisch, die der kernen onregelmatig, nu eens rond, dan weer ovaal of langwerpig polygonaal; soms liggen zij in den vorm eener halve maan om een soort vacuole (II 22 *vac.*), waarin niets te

ontdekken valt. De grootste cellen, die ik in dit stadium vond, maten 19 × 34 μ, de kernen 12.5 × 12.5 μ. Deze cellen liggen regelmatig naast elkaar op een soort basaalmembraan; zij sluiten tegen het moederlijke weefsel aan zonder verdere intieme betrekking, zooals bij de retractie van de dooierblaas van den uteruswand te zien is.

De entodermcellen zijn hier zeer klein (II 22 *ent. d.*); hun kern is bleek, rond en klein; hun plasma is tot een dunne kernbekleeding gereduceerd. Mesometraalwaarts verandert dit; waar het entoderm de nu gevormde area vasculosa bekleedt, worden de cellen en kernen grooter, donkerder van tinctie.

In de dooierblaas bevindt zich een massa van verschillende structuur en kleurvermogen, blijkbaar gecoaguleerd door de fixatiemiddelen. Het komt mij waarschijnlijk voor, dat deze massa afkomstig is van de buiten tegen den dooierzak liggende detritus, door de cellen van den wand opgenomen en naar binnen getransporteerd, misschien onder verandering van aard; of ze hier nu wellicht door de groote entodermcellen, die op de area vasculosa liggen, worden opgenomen, is natuurlijk niet te zeggen; daar echter deze laatste cellen steeds een zeer krachtigen indruk maken, en de voeding van het ei vóór de placentatie toch ergens moet geschieden, ligt een dergelijke opvatting voor de hand, vooral ook wegens de nu sterke vascularisatie van dit bovendeel van den dooierzak.

Het embryo zelf is in vergelijking met het vorige stadium uitermate ver ontwikkeld: het medullair kanaal is reeds gedeeltelijk gesloten, vele oerwervels zijn reeds aanwezig; in de jongste exemplaren van dit stadium wordt het amnion juist gevormd; in de oudste is het reeds voltooid, terwijl de allantois als een soliede celmassa met zeer klein lumen aan haar begin in het exocoeloom uitpuilt. Het geheele embryo is, behalve de induiking in een proammion, in oudere exemplaren meestal nog gedraaid om zijn lengteas; het ligt dan reeds bijna geheel in een kleine depressie van den bovenwand van den dooierzak.

Waar het amnion nog niet gevormd is, is de trophoblast tusschen sinus terminalis en de plaats, waar de ammionplooi zich zal verheffen, sterk verdikt; tusschen deze laatste plaats en de medullairwallen, weer dun (II 21*a*). Waar de ammionplooien reeds aanwezig zijn, zet de verdikking zich op het bovenblad van deze plooien voort tot de omslagplaats; waar dus de beide plooien met elkaar vergroeid zijn, bestaat een diplotrophoblast met verdikten trophoblast (II 21*b*). Steeds schijnt de verdikking zich niet verder uit te strekken dan tot den sinus terminalis. De scheiding in splanchnopleura en somatopleura houdt een eind van den sinus terminalis op (II 21*a mes.*). Waar de verdikking zich bevindt zijn de trophoblastcellen polygonaal, niet regelmatig in rijen gerangschikt, ofschoon vele boven elkaar liggen; de kernen zijn groot in verhouding tot de cellen, misschien iets grooter dan de meeste moederlijke kernen, korrelig van bouw en zich donkerkleurend, van ronden of ovalen vorm; vaak vindt men mitosen. Het celplasma, gering in quantiteit, kleurt zich vrij intensief, is korrelig van structuur, terwijl door deze overal donkere tinctie de grenzen der cellen moeielijk zichtbaar zijn, hoewel ze bij nauwkeurig onderzoek nergens worden gemist. Op vele plaatsen verheffen de cellen zich in wigvormige massa's van de oppervlakte, zoodat de begrenzingslijn der verdikking gegolfd is (II 21). In het geheel vormt dus deze verdikking een ring van eenige breedte, aan het achtereinde van het embryo door de vorming van het ammion tot een koepel gesloten, met talrijke papillen. Geen verschil is dan te vinden tusschen dezen ring en de verdikte laag van den diplotrophoblast.

Beschouwen wij thans de ringvormig uitgebreide processen in den uteruswand op deze hoogte.

Mesometraal van de differentiatiegrens legt het ei zich, met zijn verdikten trophoblast tegen de moederlijke weefsels aan. Hier bestaan dus (zie vorige stadia) nog crypten, met normaal epitheel en niet in decidua veranderd stroma (V 9).

Hierbij is het nu het epitheel dat de eerste veranderingen

ondergaat, veranderingen nu hoofdzakelijk in regressieven zin. Eerst worden de cellen en kernen, onder wellicht geringe zwelling, donkerder van tinctie (II 20 *ep.mod.*): het plasma kleurt zich met karmijn licht rood, in plasmakleurstoffen sterk, is zeer fijnkorrelig, de celgrenzen worden daardoor moeielijker zichtbaar, echter zijn ze nog aanwezig; de kernen zwellen licht, hun chromatine ligt in meerdere korrels en korreltjes verdeeld, de kernmembraan is duidelijk. Dan treedt (II 20 *syp.ep.*), onder verdwijning der celgrenzen een homogeen worden van het plasma op, dat zich nu uiterst donker kleurt; de kernen worden kleiner, kleuren zich meer homogeen, terwijl alleen bij zeer sterke vergrooting nog zeer fijne korreling is te zien; ze nemen tevens een ovoiden vorm aan. Eindelijk ligt in eene geheel homogene plasmamassa, onregelmatig, een massa eveneens geheel homogene, uiterst intensief gekleurde kleine kernen, die als laatste verandering een fragmentatie ondergaan, die leidt tot het ontstaan van korreltjes van allerlei grootte, waarvan enkele weer schijnen te kunnen conglomereeren onder vorming van grootere, waarschijnlijk vloeibare, druppelvormige massa's, die in een nog later stadium ten slotte kunnen verdwijnen, waarschijnlijk door oplossing in het plasma (II 20 *syp. ep. mod.*). Soms vormt dit proces afzonderlijke klompen, soms doorloopend over het stroma uitgestrekte massa's, die later weer lichter worden onder vorming van kleine vacuolen en uiteenvallen in korreltjes, welke laatste ook geheel kunnen verdwijnen, zoodat van het epitheel geen spoor meer is te vinden. Men heeft hier dus te doen met de vorming en latere oplossing van een symplasma epitheliale.

In de crypten kan men deze veranderingen van de oppervlakte naar binnen meestal gaandeweg vervolgen in dier voege, dat in de diepte het epitheel nog normaal is, aan de oppervlakte reeds verdwenen. De producten van dit regressieve proces liggen dus in het cryptlumen. Eveneens kan men van de diffentiatiegrens mesometraalwaarts gaande, de veranderingen van beneden naar boven zien afnemen. Zelden vond ik evenwel in het verloop van

den ring een verschil in intensiteit, die er op zou wijzen, dat het proces achter of vóór, hetzij op zijde in het midden der vruchtkamer begon. De processen schijnen dus vrijwel gelijktijdig, circulair aan te vangen, ongeveer ter plaatse van de differentiatiegrens en van hieruit mesometraalwaarts, centripetaal voort te schrijden. Indien er al verschil bestaat, dan wijst dit op een aanvang in het midden van de zijden.

Ook in het onderliggende stroma blijven de veranderingen niet uit. Ook hier schijnen (II 25) deze subepitheliaal te beginnen: de cellen worden grooter, evenals de kernen; het plasma, dat eerst bleek was, kleurt zich later sterker (opvallend is, dat soms de tint meer rood wordt bij het dubbelkleuren), wordt korreliger; enkele dezer cellen bezitten dan kernen die kleiner zijn en geheel homogeen en die uiterst intensief kernkleurstoffen hebben opgenomen. Opvallend is, vooral bij dubbelkleuring (II 24) hoe vaak tusschen celgroepen en cellen van het stroma wigvormige smalle, zich van het gedegenereerde epitheel verheffende en min of meer diep indringende donkere homogene strooken liggen, geheel gelijk aan het plasma van het symplasma epitheliale. Vaak omgeven zij grootere of kleinere lobjes van de papillen (of liever wanden), die de crypten scheiden. Men krijgt den indruk, of het hier geldt een indringen van het gedegenereerde epitheel tusschen de bindweefselcellen; waarschijnlijker is het evenwel, dat het proces bestaat in een woekering van het nog intacte epitheel naar binnen, als bij de vorming van nieuwe crypten overal geschiedt, doch dat nu, voordat het einddoel van dit proces is bereikt, door het degenereerende agens tot regressieve metamorphose wordt gebracht; mogelijk is het ook, met het oog op het vaak degeneratieve karakter der stromacellen, die hier liggen, dat deze strooken voor een deel ontstaan door voortzetting van het regressieve proces op deze, waarbij de cellen van buiten naar binnen er door worden veranderd. Capillaria liggen vaak in de papillen (II 25), soms subepitheliaal, echter niet vaak.

Tegen deze gesloten smalle, aan de einden naar beneden afge-

bogen ring (het proces volgt immers overal de differentiatiegrens) is nu de verdikte trophoblast gelegen. Niet overal treft hij het moederlijk weefsel in dezelfde stadia aan, aanvankelijk de mondingen der crypten overbruggend, zonder er in door te dringen, begint later de neiging zich te openbaren, kleine plooivormige uitsteeksels naar binnen te zenden, die worden verdubbeld door somatisch mesoblast. Vèr gaat deze indringing van den tropoblast echter niet.

Veranderingen hebben er aan den trophoblast zelf hierbij verder weinig plaats. De grootte der cellen en kernen, de aard er van verandert nauwelijks, de celgrenzen blijven in dit stadium overal intact (II 26). Een lichte vergrooting van cellen en kernen, in de laatste een meer op den voorgrond treden van één nucleolus is echter niet zelden waar te nemen (II 26 *trbl*).

Wat de verhouding van den foetalen wand tot het in verschillende stadia verkeerende symplasma epitheliale betreft, vaak ziet men een klomp daarvan op den trophoblast liggen (II 26); de massa is dan veelal gevacuoliseerd, terwijl tusschen de toppen der foetale cellen smalle streepen symplasma liggen (II 26 *sy.ep.ul.*), waarbij die toppen dan zelf donkerder van tint zijn: waarschijnlijk wel een resorptie van het symplasma door den eiwand. Ook waar de trophoblast tegen het naakte stroma ligt, is het oppervlakkige deel van den eerste vaak donkerder van tinctie, waarschijnlijk wel als rest van symplasma-resorptie (ook in de omphaloide holte, waar geen sprake is van verdikking, zijn de trophoblastcellen apicaal vaak donkerder van tinctie, waar het epitheel van den uteruswand is verdwenen of nog als symplasma aanwezig is). Een enkele maal omgeeft de trophoblast met uitloopers een symplasmaklompje, is bezig dit in zich op te nemen, als het ware te omspinnen; in latere stadia ziet men dit hier vaak. Waar het epitheel of symplasma geheel ontbreekt, ligt soms een capillair vlak tegen de foetale oppervlakte; men ziet echter steeds nog een grens tusschen beide; soms vindt men een extravasaat in het weefsel der moeder of

er buiten, echter zoo zelden, dat dit wel dient opgevat te worden als een artefact, ontstaan door het uitprepareeren van den uterus, of als een abnormaal feit. De bloedlichaampjes kleuren zich met picro-indigokarmijn (na karmijn) grasgroen; dezelfde kleur neemt echter ook het plasma van het symplasma epitheliale vaak aan. In het algemeen is het opvallend, hoe het plasma van dergelijke degeneratieve celmassa's zich vaak met allerlei kleurmethoden als de bloedcellen kleurt, en wel des te sterker, naarmate de kernen in verderen staat van degeneratie verkeeren; vooral bij oplossing van deze dus in het plasma. Daar er nu een opvallende wanverhouding bestaat tusschen het aantal capillaria in de cryptwanden en het aantal plaatsen, waar dergelijke groene korrels in groepen op den trophoblast liggen, ligt het voor de hand te vermoeden, dat deze laatste in vele gevallen niet capillairen zijn, doch uiteengevallen stukken symplasma, temeer daar een dergelijk korrelig uiteenvallen van vrije symplasmaklompen niet zeldzaam is (zie ook beneden bij Masquelin en Swaen). Aan de einden der vruchtkamer wordt de trophoblast scheef getroffen; vaak kan men hier dergelijke capillaria schijnbaar *in* den trophoblast zien liggen; dat dit slechts schijnbaar is, is duidelijk, in werkelijkheid ligt het vat op deze laatste; men ziet het geheel dus eigenlijk in optische doorsnede.

Ten slotte rest ons nog te bespreken de uteruslumenrest, het deel dus, dat gelegen is boven den juist besproken ring van re- en progressieve processen.

De crypten zijn hier nog iets dieper en talrijker geworden, de dikte der mucosa tusschen den bodem van deze crypten en de muscularis is juist mesometraal iets grooter, op zijde kleiner geworden (dilatatie en daardoor rekking). De structuur van het slijmvlies is als vroeger; aan de papillen is dicht bij de ringvormig uitgebreide processen een neiging tot symplasma-vorming van epitheel reeds waar te nemen. In de crypten liggen nog steeds de producten van hun epitheel en die der klieren.

De vaten zijn zeer sterk in aantal toegenomen, vooral aan

de peripherie. De klieren gaan voort in hun secretorische functie, zoodat in het lumen nog steeds de producten van dit proces te vinden zijn. Hun epitheel is licht gekleurd en helder, zoodat het nu nog scherper bij de monding in den bodem der crypten afsteekt tegen het donkere epitheel van deze laatste. Aan de einden der vruchtkamer vindt men op dwarsdoorsneden weer het lumen der omphaloide holte, beneden dat van de monding van het verbindingsstuk. De weefselstrook, die beide scheidt, is door talrijke crypten en klieren doorploegd, verder naar het einde der eikamer echter ziet men dit nog alleen in het bovenste deel, daar het benedenste dan reeds tot de decidua behoort die de omphaloide holte omgeeft.

Beschouwt men de dwarsdoorsnede van een verbindingsstuk in dit stadium, dan krijgt men een beeld, bijna geheel gelijk aan het vroeger in § 1 beschrevene van een ledigen uterushoorn, of van een, waarin de eieren zich nog niet hebben vastgezet (V 2). Alleen is het geheele lumen nu veel wijder dan in de laatstgenoemde gevallen.

In een slechts weinig ouder stadium, waar amnion en allantois reeds aanwezig zijn, is slechts weinig nieuws te vinden. Enkele punten verdienen echter nog kort vermelding.

De koepel van den diplotrophoblast puilt verder uit door den ring, gevormd door het inspringen der uiteinden van de differentiatiegrens, in den uteruslumenrest, en wijst hiermee het ophanden zijn van den aanleg der placenta aan. De trophoblast bestaat uit vele lagen boven elkaar met talrijke op doorsnede wigvormige verheffingen. Van verdwijning der celgrenzen is geen sprake.

De openingen der verbindingsstukken in de vruchtkamer worden, ofschoon nog slechts weinig, hooger en hun antimesometraal einde breeder, een aanduiding van het begin der dilatatie ook van deze deelen.

Mesometraalwaarts van de differentiatiegrens treffen wij epi-

theel en stroma aan, in ringvormige uitbreiding veranderd als boven werd beschreven, alleen nu in iets breeder strook. Naast deze progressieve en regressieve processen is nu echter een derde opgetreden, eveneens ringvormig uitgebreid, dat bestaat in een inniger verband van den trophoblast met de mucosa uteri. In het bereik van dezen „omphaloiden placentatiering" [1]) vindt men de resten van het epitheliaal symplasma, dat zich in het algemeen als boven beschreven tegenover den trophoblast gedraagt, echter hier en daar nu zeer ver er in binnen schijnt te dringen, waarbij het enkele cellen of celgroepen kan isoleeren. Naast deze symplasmamassa met haar donkere tinctie en talrijke onregelmatige vacuolen liggen foetale kernen in een over het algemeen lichter, fijnkorrelig en geen vacuolen bevattend plasma; vaak evenwel loopen beide ineen, zoodat foetale kernen in symplasmatisch plasma schijnen te liggen enz. Hier hebben wij het eerste optreden van een foetaal syncytium, zich vormend ten koste van den verdikten trophoblast met uitzondering van de basale, één cel dikke, laag, waarin de celgrenzen behouden blijven. Vaak schijnt het, alsof foetale elementen als zwerfcellen van uit den verdikten foetalen wand in het symplasma doordringen. Daar evenwel in een volgend stadium dit alles veel beter is te zien, vermeld ik deze feiten hier alleen terloops; dat zij in aanleg echter reeds in dit stadium van Sciurus vulgaris aanwezig zijn, wettigt des te meer het gebruik van een stadium van Sciurus bicolor, waar zij zooveel verder zijn ontwikkeld, bij de studie van den gewonen eekhoorn.

Stadium G.

Van dit stadium had ik van Sciurus vulgaris geen exemplaar; daarentegen wel van Sciurus bicolor, den „badjing," een met Sciurus vulgaris nauw verwante Indische soort. Fleischmann ('93)

---

[1]) Later (blz. 107) zal blijken, waarom ik dezen naam gekozen heb.

maakt er opmerkzaam op, dat in Indië de naam badjing ook gebruikt wordt voor Tupaja, een Insectivoor; verwisseling is echter slechts mogelijk bij zeer oppervlakkig onderzoek, daar Tupaja een zoo verschillende placentatie heeft, dat hierin geen vergissing mogelijk is. Inderdaad schijnt de placentatie van den badjing geheel identiek te zijn, voor zoover na te gaan, met die van den gewonen eekhoorn. Beziet men b. v. de afbeelding die Fleischmann ('93) geeft van een dwarsdoorsnede van den uterushoorn van een jong stadium van Sciurus bicolor dan blijkt de volkomen overeenkomst met onze figuur V 5. Buitendien geeft fig. II 31 bij kleine vergrooting een overzichtsbeeld van een dwarsdoorsnede van een later stadium in de ontwikkeling van den uteruswand van den badjing: men zal in het omphaloide deel nauwkeurig alle lagen terug vinden, geheel zooals die boven voor Sc. vulg. werden beschreven. De veranderingen buitendien, die, mesometraal van de differentiatiegrens, in dit stadium nu in het oog vallend voorhanden zijn, zijn in den kiem reeds te vinden in het laatst beschreven stadium van Sc. vulg., gelijk boven reeds werd vermeld.

Ik meen dus volkomen vrijheid te hebben dit exemplaar van den badjing hier te gebruiken en de gevolgtrekkingen die er uit te trekken vallen over te brengen op Sc. vulg., te meer daar deze zullen blijken volkomen te passen voor de latere stadia van den gewonen eekhoorn.

De processen van uitzetting en verdere differentiatie zijn voortgegaan zooals vroeger, het laatste alleen, door de aanwezigheid der veranderingen, door de nieuwe verbinding van de kiemblaas veroorzaakt, eenigszins veranderd.

Uitwendig is hierdoor, behalve in de grootte der vruchtkamer, niets van beteekenis veranderd.

Inwendig evenwel is door andere processen groote verandering ontstaan. Deze zijn: dilatatie van de mondingen der verbindingsstukken, woekering in epitheel en stroma onder vorming van nieuwe crypten mesometraal (centraal) van de differentiatie-

grens, regressieve veranderingen in dit nieuw gevormde weefsel, verbinding van den trophoblast met den uteruswand, ten slotte uitzetting van den uteruslumenrest. Al deze processen hebben de eigenaardigheid naar boven voort te schrijden, beginnend (exc. de dilatatie der verbindingsstukken) aan de differentiatiegrens; de progressieve zijn de oudste, de trophoblast-verbinding het jongste, tusschen beide staan de regressieve. Hierdoor is duidelijk, dat de woekering reeds het verst naar het mesometrium is voortgegaan, dan volgt de degeneratie, terwijl de verbinding van trophoblast en uterus-mucosa het minst ver in deze richting is voortgeschreden.

Gaan wij na, welken invloed deze processen hebben gehad op den bouw der vruchtkamer.

Vooreerst dan de uitzetting van de einden der verbindingsstukken. Ook hier begint het proces aan de antimesometrale zijde van dit deel, is dus hier later het sterkst en leidt tot het ontstaan van een dergelijken vorm van afgeknotten pyramide als vroeger werd beschreven voor het lumen der vruchtkamer zelf. (Men denke zich dit proces aangebracht in de fig. 11 van Pl. V, een overlangsche snede door een exemplaar van het laatste tijdperk van het vorig stadium). Beschouwt men in een dwarsdoorsnede van de einden der eikamer de bovenholte (immers liggen hier de omphaloide holte en verbindingsstuk-lumen in doorsnede boven elkaar), dan ziet men dat, terwijl het mesometrale deel van dit lumen gelijk in afmetingen is gebleven, het antimesometrale verwijd, de sagittale diameter van het geheel verlengd is en wel des te meer naarmate men de monding meer nadert. Dit heeft ten gevolge, dat de einden van den ring gevormd door de boven de differentiatiegrens in het lumen inspringende weefseldeelen, verder naar beneden worden afgebogen, de buiging in het vlak van dien ring dus sterk toeneemt; eveneens is dit dus het geval met den ring waarlangs de trophoblast met den uteruswand is verbonden.

De woekeringsprocessen, die zoowel epitheel als stroma be-

treffen, leiden tot de vorming van talrijke crypten in de door hyperplasie der stroma-elementen boven de differentiatiegrens gevormde weefselmassa, welke laatste, beneden het breedst, in volumen mesometraalwaarts afneemt (V 10). Deze laatstgenoemde massa puilt in het lumen van den uteruslumenrest uit, vernauwt hier circulair den overgang van dezen in de omphaloide holte. Aan de mondingen der verbindingsstukken geeft dit progressieve proces aanleiding tot het ontstaan van (op dwarsdoorsnede) lange dikke papillen aan den antimesometralen wand van dit lumen, die in grootte en aantal afnemen naarmate men zich meer van de eikamer verwijdert; in het midden van de vruchtkamer tot een inspringen in het lumen, waardoor het oorspronkelijk beneden liggende, wijdste deel van den uteruslumenrest nu vernauwd wordt, zelfs nauwer dan het bovenste deel (V 10). Het verst naar het mesometrium is deze woekering voortgeschreden in het midden der eikamer. Geheel parallel aan dit woekerings-proces breidt zich de regressieve verandering in dit nieuwgevormde weefsel uit, bezit alleen geringer omvang.

Ten slotte is de uitzetting, die nu ook den uteruslumenrest in zijn geheel begint te treffen, natuurlijk in zijn uitwerking het meest merkbaar daar, waar zij niet door de woekeringsprocessen wordt gecompenseerd of zelfs overgecompenseerd, dat is dus het verst mesometraal.

De ringvormige verbinding van den trophoblast met den uteruswand is verder gedifferentieerd, echter in uitbreiding weinig toegenomen, vergeleken bij de in den aanhang van het vorig stadium beschreven exemplaren.

Men ontmoet dus, van de differentiatiegrens mesometraalwaarts gaande (V 10), de volgende streeken: zone van verbinding van trophoblast en uterusweefsel; zone van degeneratieve processen, zone van woekeringsprocessen, ten slotte de nog intacte wand (d. w. z. alleen door dilatatie veranderd).

Beschouwen wij nu de deelen der vruchtkamer afzonderlijk.

In de omphaloide holte is alleen door de dilatatie een verdere

verdunning van den wand teweeggebracht. De structuur der dezen wand samenstellende weefsels is geheel gelijk aan die uit het vorig stadium, behoeft dus geen afzonderlijke bespreking (verg. II 19 en 31). Reuzencellen zijn nergens meer te vinden, vaten zijn spaarzaam verspreid, liggen bijna alleen in de meer periphere deelen; zeer eigenaardig is hier hun verloop langs de differentiatiegrens (II 31): vaak ziet men een vat, op een doorsnede over een grootere uitgestrektheid getroffen, den geheelen, op een dwarsdoorsnede gebogen loop van deze grens volgen.

Mesometraal van de differentiatiegrens vinden wij in den wand van den uteruslumenrest, (II 31) aan de peripherie, de muscularis van binnen bekleedend, een smalle laag celrijk bindweefsel van nog meer oorspronkelijke structuur; hierin liggen resten van klieren als ronde holten, bekleed met een nu donker cylinderepitheel (II 31 gl.) en in de lumina nog vaak secreta van zeer intensieve tinctie, naast uiterst vele vaten. Deze laatste hebben overal den bouw van capillaria (II 31 bl. v.); het wijdst zijn zij peripheer, al nauwer wordend dichter bij het lumen; in de submusculaire laag schijnen zij (zie dwarsdoorsnede) een circulair gekronkeld verloop te hebben om de holte der vruchtkamer; van deze hoofdvaten gaan radiair naar de eikamer secundaire takken af, die zich in de wanden tusschen de crypten verbreiden (II 31). Het endotheel dezer zeer wijde capillaria is dikker, de cellen zijn meer gezwollen, naarmate de vaten het lumen meer naderen. Van perivasculaire scheeden, zooals die bij het konijn zoo machtig zijn ontwikkeld, is hier, evenmin als in vorige stadia, ook maar een spoor te vinden.

Binnen deze meest periphere laag bestaat het weefsel uit polygonale vrij groote en bleeke cellen met korrelig plasma en veelal ronden, niet zeer donker gekleurden kern; het weefsel doet zeer denken aan de decidua van de omphaloide holte, indien niet het talrijke voorkomen van kleine, donkere elementen deze gelijkenis verstoorde. Dit weefsel is het dat de grondmassa vormt van de geheele gewoekerde massa zoowel oppervlakkig als meer

in de diepte, alleen zijn de donkere elementen dichter bij het lumen veel minder talrijk. Klieren bevat dit weefsel niet meer; evenals vroeger aan de antimesometrale zijde, zijn deze nu ook hier door de weefselwoekering in de centrale deelen, naar de peripherie, tevens de uitvoerbuizen nog uit elkaar gedrongen, zoodat zij op dwarsdoorsneden veel minder talrijk zijn dan vroeger. Waar de woekering nog niet bestaat, dat is dus vlak beneden de insertie van het mesometrium, behoudt het weefsel een meer primitief karakter, als in vroegere stadia. Hier is tevens, wel tengevolge der dilatatie, de differentiatie in drie verschillende lagen (zie V 9 en 10) verdwenen.

Thans komen wij tot de bovengenoemde ringvormige zones, die boven de differentiatiegrens zijn opgetreden; beginnen wij met de oudste, die der woekering.

Dit proces begint in het midden der vruchtkamer, strekt zich hier dus later ook het verst naar het mesometrium uit; het vormt een ring rustend op en uitpuilend naar binnen van dien, gevormd door de differentiatiegrens en is het dikst beneden en versmalt zich naar boven, terwijl het naar het centrum der eikamer gekeerde binnenvlak, dat dus in het midden der vruchtkamer van beneden binnen naar boven buiten loopt (V 10), aan de einden, waar de ring de mondingen der verbindingsstukken bereikt, bij den verderen groei a. h. w. naar buiten wordt omgelegd, zoodat het hier later gedeeltelijk in de richting van het vlak van den antimesometralen wand van het verbindingsstuk ligt (Men stelle zich deze processen voor in fig. V 11!). Buitendien is de ring in het midden het hoogste en neemt van hieraf naar de einden van de vruchtkamer af.

De grondlaag van dezen ring is het stroma, boven meer in bijzonderheden reeds beschreven. Dit is doorploegd door de gewoekerde crypten, wier epitheel, voor zoover nog in normalen toestand, geheel op het gewone beeld van het mesometrale dekepitheel gelijkt. De vaten, die tusschen de crypten zich verspreiden, werden eveneens boven reeds besproken.

Sporen van deze woekeringsprocessen waren in vorige stadia reeds te vinden, echter nog te onduidelijk om een afzonderlijke bespreking te verdienen: ze bestonden daar in verdikking en verlenging der papillen (i. e. dwarsdoorsneden der cryptwanden) en neiging tot de vorming van secundaire crypten, welke laatste echter vaak reeds door de regressieve processen in hun eerste ontwikkeling werden gestuit. Ook de veranderingen in het stroma ontbraken daar niet. Evenwel waren de woekerings- en degeneratie-processen nog te veel vermengd; eerst in het nu besproken stadium zijn beide duidelijk gescheiden en bestaan naast elkaar.

De degeneratie der gewoekerde weefsels, is in dit stadium eveneens verder voortgeschreden, bereikt echter de bovengrens van den woekeringsring niet, evenmin als de diepste deelen der crypten; de degeneratie-ring is dus smaller, volgt overigens den woekeringsring in zijn eigenaardigheden van vorm en uitbreiding.

De détails dezer processen komen overeen met die in het vorig stadium beschreven, met dit verschil echter, dat de laag van symplasma epitheliale, die zich hier vormt, in zijn grootste ontwikkeling nu dikker is, zoodat de smalle crypten, waarin het proces is doorgedrongen, geheel gevuld zijn met deze plasmamassa van donkere tinctie en homogene structuur, waarin peripheer de kleine ovoide, vaak zeer spitse kerntjes liggen, homogeen en intensief gekleurd. Hoe verder men zich van dit middenstadium der degeneratie mesometraalwaarts verwijdert (resp. naar de diepte der crypten), des te helderder worden de kernen, des te meer korrelig en grooter, des te smaller de plasmazoom, die ten slotte onder lichter worden van haar kleur weer in celterritoria wordt afgedeeld; hoe verder men zich daarentegen in tegenovergestelde richting van dit middenstadium verwijdert (d. i. naar beneden resp. naar het lumen), des te meer fijne vacuolen ziet men in den plasmazoom, die meer en meer tot grootere samenvloeien (en waarin dan vaak eenige korrelige of dradige, in karmijn ongekleurde substantie ligt), des te meer worden de

kernen gefragmenteerd of door den, intusschen hier verkleefden trophoblast, opgenomen.

Dan volgt verder naar de differentiatiegrens eindelijk de smalste zone, de ring van verbinding van den trophoblast met den uteruswand, die zich uitstrekt ongeveer van de plaats van deze grens af naar boven. Mesometraalwaarts van de plaats waar de diplotrophoblast den uteruswand verlaat om zich dwars door den uteruslumenrest naar de overzijde te begeven, is aan dezen alles nog normaal (II 28): de cellen zijn duidelijk gescheiden, de kernen rond of ovaal, korrelig, vrij groot ten opzichte van de cel, alle te zamen tamelijk donker van kleur. Vlak vóór de plaats van verbinding schijnt de dikte van den diphotrophoblast toe te nemen, de cellen uiteen te wijken; de kernen worden iets grooter, rond of licht ovaal, hun chromatine pakt zich in enkele grootere korrels samen terwijl de rest van den kern is ingenomen door een fijn netwerk; ook het plasma wordt helderder en zet zich uit. Ten slotte verdwijnen ook de celgrenzen: er bestaat op de plaats van verband een syncytium, ontstaan door de versmelting van de foetale cellen; het plasma is licht van tinctie in karmijn, iets donkerder in plasmakleurstoffen, doch veelal niet zoo donker als het plasma van het symplasma epitheliale (gewoonlijk echter is dit laatste, vooral in meer gevorderde stadia van het regressieve proces, d. i. dus juist bij de verbinding, eveneens lichter van kleur!), soms fijnkorrelig of fijn-netvormig van bouw, in de groote, licht-ovale kernen, treedt één nucleolus meestal sterk op den voorgrond. Met één oogopslag is het verschil tusschen de nuclei van het symplasma epitheliale, die klein, veelal ovoid, homogeen en uiterst donker zijn, en de foetale te zien (II 28, 32). Van de bindweefselkernen onderscheiden de foetale zich door hun meestal grooteren omvang, hun duidelijken nucleolus en de helderheid van de rest van hun kerninhoud. Twijfel is dus hier in de meeste gevallen zoo goed als uitgesloten. Waar het symplasma epitheliale verdwenen is, ligt dit foetale syncytium tegen het stroma (II 32); men ziet

vaak hoe uitloopers van het syncytiale plasma zich tusschen de bindweefselcellen begeven of deze laatste in het syncytium worden opgenomen. De basale laag van den verdikten trophoblast, die op het mesoderm ligt, blijft een aaneengesloten cellaag van één cel dikte vormen; hier blijven de celgrenzen intact, kernen en cellen behouden in dit stadium meer hun oorspronkelijk karakter, hun iets donkerder tinctie, dat ze vóór de appositie bezaten (II 28). Mitosen zijn in deze laag talrijk; in de syncytiumkernen vond ik ze nooit.

Enkele bijzonderheden van dit verklevingsproces vallen hier terstond op. Vooreerst dat, waar de trophoblast den uteruswand verlaat, d. i. dus vlak mesometraal van dezen ring van verbinding, geen spoor is te vinden van syncytiumvorming (II 31); dan, dat zoodra deze appositie heeft plaats gehad, de syncytiumvorming optreedt, eindelijk, dat de foetale kernen dan bijna terstond zeer ver uiteen liggen, vaak tusschen de het dichtst bij het stroma gelegen materne kernen in het symplasma. Dit alles doet de gedachte opkomen, dat het symplasma epitheliale zekeren invloed heeft op het tot stand komen dezer syncytiumvorming. Tot deze voorstelling draagt tevens nog bij, dat soms het symplasma diep tusschen de foetale nuclei gezien wordt (zie volgend stadium; twijfel aan de natuur van dit weefsel is hier uitgesloten, om den evident degeneratieven aard der kernen en structuur en tinctie van het plasma der ingedrongen massa). Hoe deze invloed te denken is, is moeilijk te zeggen; vaak krijgt men den indruk, dat men hier te doen heeft met zwerfcellen door den trophoblast in het symplasma uitgezonden, temeer daar soms een duidelijke, goed omlijnde foetale *cel* in de plasmamassa ligt, terwijl de foetale nuclei vaak om zulke groote vacuolen liggen, als alleen in het symplasma hier ook te zien zijn. Dat de foetale elementen dan niet terstond tot in de grootste diepte der crypten doordringen, is te verklaren doordat zeker het symplasma een zekeren graad van ontwikkeling in bepaalden zin dient te hebben, om deze invasie mogelijk te maken. Echter, het

is slechts een indruk, dien ik verkreeg bij het doorzien der preparaten, het is niet onmogelijk dat het een toevallige constellatie der foetale en materne elementen is, die door de schaarschheid van exemplaren van dit stadium, niet als zoodanig kon worden herkend.

Waar de progressieve processen nog niet zijn opgetreden, in het bovenste deel van den uteruslumenrest, is door de dilatatie van dit deel de wand verdund (II 31), de crypten uitgevlakt, waarbij de papillen laag en ver uiteenstaand zijn geworden. De dwarsche diameter van dit deel is grooter dan vroeger, wat bijdraagt om de door de woekering in het benedendeel van deze holte reeds ontstane vormverandering te accentuceren. Het epitheel is als gewoonlijk, het stroma zeer dun; vaten en klieren zijn er weinig. Merkwaardig is het veelvuldiger voorkomen op plaatsen, nog niet door de progressieve processen bereikt, van zeer donkere, spitse kernen tusschen de normale cellen van het dekepitheel (II 27 *l.*) Zij doen denken aan die van fig. I 2 en 3; of het werkelijk leucocyten zijn, kan ik niet zeggen.

Over het ei zelf valt niets bijzonders te vermelden. Het embryo is verder ontwikkeld, de allantois is nog niet met het somatische mesoblast vereenigd. De vorming van reuzencellen aan den trophoblast van den dooierzak gaat verder voort.

§ 3. *Placentaire stadia.*

Stadium II.

In den tijd, waarin zich het vorig stadium tot het nu te beschrijven heeft ontwikkeld, zijn de processen, bij den badjing nog in den aanvang, in intensiteit en uitgebreidheid zeer toegenomen; tevens is als nieuw proces de ontwikkeling der allantoide placenta opgetreden, een proces, waarvan wij de eerste stadia juist in dit tijdperk vinden.

Gaan wij vooreerst na, welke veranderingen door het veelvou-

dig in elkander grijpen dezer processen in de topographie van de vruchtkamer zijn ontstaan.

De sterke dilatatie, bij den badjing reeds begonnen, waaraan nu vooral het mesometrale deel der vruchtkamer onderhevig is, reduceert het aandeel, dat de omphaloide holte tot nu toe aan de samenstelling van de geheele eikamer had (V 12). De ring, samengesteld uit drie zones van, zelf weer ringvormig uitgebreide processen, die parallel aan elkaar van de differentiatiegrens naar het centrum van de mesometrale zijde omhoog stijgen, is door deze uitzetting in alle richtingen verwijd, vooral echter in overlangsche, daar de aanzwelling van den uterushoorn van den bolvorm, meer en meer spoelvormig, in de lengte gerekt wordt. Verder wordt de omphaloide holte meer uitgespreid; vooral in de lengte is deze afname van de kromming aanzienlijk. Tot dit laatste draagt nog bij het feit van het langzamerhand dilateeren en in de vruchtkamer opnemen van de lumina der verbindingsstukken: ook deze toename van oppervlakte komt hoofdzakelijk immers ten goede aan de overlangsche afmetingen. Gevolg van deze processen is weer een meer afbuigen naar beneden van de einden van het vlak van den ring.

In het terrein van dezen samengestelden ring zelf zijn de drie ringvormige zones alle in extentiteit sterk toegenomen. De progressieve processen, de oudste van de drie, zijn in het midden (hier waren zij immers reeds het verst) elkaar genaderd, hebben elkaar ten slotte bereikt, zoodat in plaats van één vlak van 8-vormigen omtrek van door de woekering nog niet bereikt weefsel, dat door den woekeringsring werd omsloten, nu twee vlakken van ongeveer cirkelvormigen omtrek zijn ontstaan, gescheiden door een brug van woekerend weefsel (tekstfig. 4). De progressie dezer woekering blijft het krachtigst mesometraal, afnemend van hier naar de antimesometrale einden van den ring; het proces tracht in het verdere verloop beide cirkelvormige vlakken te verkleinen, in centripetale richting ten opzichte van de middelpunten dezer beide vlakken.

Dit progressieve proces wordt a. h. w. achtervolgd, door een regressief proces, dat in dezelfde richting voortgaat als het eerstgenoemde; de woekeringsring is dus eigenlijk voor een deel reeds vervangen door een degeneratiering van ongeveer gelijken vorm, alleen van geringere extentiteit.

Ten slotte zou als derde de ringvormige zone van verbinding van den verdikten trophoblast met de veranderde uterusmucosa moeten volgen. Deze zone is echter van aard sterk veranderd; daar door het verdwijnen van het syncytium, het intieme verband in een eenvoudige verkleving is overgegaan, wil ik dezen veranderden ring verder „verklevingsring" noemen. Deze is de degeneratieprocessen op den voet gevolgd, waardoor hij natuurlijk weer een groot deel van de zone van degeneratie bedekt.

Men herinnere zich bij de beschouwing van deze drie processen, wat reeds bij het vorig stadium werd opgemerkt aangaande de buitenwaartsche omlegging, die het binnenvlak van den samengestelden ring onderging aan de einden der vruchtkamer, waar hij de mondingen der verbindingsstukken bereikte: in het centrum van de eikamer liggen de woekeringsprocessen dus *boven* (in een min of meer vertikaal vlak), aan de einden *buiten* (in een min of meer horizontaal vlak, gelegen in de mondingen der verbindingsstukken). Verg. V 11.

Dan heeft eindelijk plaats gevonden de eerste aanleg der allantoide placenta; deze begint centraal, of misschien vaak iets excentrisch: het centrum van dezen aanleg stemt tenminste vaak niet geheel overeen met het centrum der gewoekerde centraal gelegen massa, boven beschreven. Van hieruit breidt hij zich centrifugaal uit, waarbij vaak niet een zuivere schijfvorm ontstaat, daar de groei aan de einden meer plaats heeft met twee uitloopers, terwijl de tusschenruimte tusschen deze beide later wordt aangevuld; de plaatsen, waarop de jongste processen van dezen aanleg plaats hebben, liggen dus hier vaak niet in een rechte of naar buiten convexe, doch in een naar buiten concave lijn, hetgeen alles begrijpelijk is, wanneer men zich den vorm

voorstelt van de door de woekeringsprocessen gevormde figuur: alleen in het gebied van deze laatste toch kan de placenta zich vormen.

Deze aanleg neemt centraal de plaats in, waar eigenlijk gedeelten van den ring van woekering en degeneratie moesten gevonden worden. Stelt men zich nu het mesometrale deel van de vruchtkamer geprojecteerd voor op een horizontaal vlak (loodrecht op het mesometraal- antimesometrale vlak van den hoorn), dan krijgt men ongeveer nevenstaande figuur (tekstfig. 4).

In *a* vinden wij de placenta, centraal de verst ontwikkelde, peripheer de jongste deelen, terwijl de karakteristieke, nu eens meer, dan weer minder uitgesproken dubbele hoefijzer-vorm duidelijk uitkomt.

In *d* zien wij het cirkelvormige vlak, dat nog niet door de woekeringsprocessen werd veranderd, en in welks centrum de nieuwe monding van het verbindingsstuk ligt: dit vlakje is geheel omgeven, vooreerst door een zone van progressieve processen, die de eerste omzooming ervan vormen (*e*), dan door een van regressieve processen, die daarop volgt. Deze laatste zoom is zeer smal aan het antimesometrale einde van *d*, verbreedt zich gaandeweg tot de breede zone *b*, die de placenta omringt (dat hier geen woekeringszone deze laatste omgeeft, zal duidelijk zijn, na wat boven gezegd is over het verloop der progressie dezer processen). De zone *c*, die de placenta van het vlak *d* scheidt, bestaat niet alleen uit woekeringsprocessen, voor een klein deel ook uit regressieve; deze laatste zijn echter zeer weinig uitgebreid, aangezien de allantoide trophoblast hier terstond begint placenta te vormen, het dus niet laat komen tot een groote ontwikkeling van deze processen; op zijde, waar de zone van degeneratieve processen echter zeer breed is, zijn deze zeer ver gevorderd, ongehinderd door den placenta-aanleg. Daar centrum van woekeringsvlakte en placenta-aanleg niet geheel samenvallen, is de breedte der zone van regressieve processen in *c* niet even groot vóór als achter (ten opzichte van het embryo); meestal is zij achter grooter dan

vóór, hetgeen duidt op een eenigszins vroeger begin van dezen aanleg achter dan vóór.

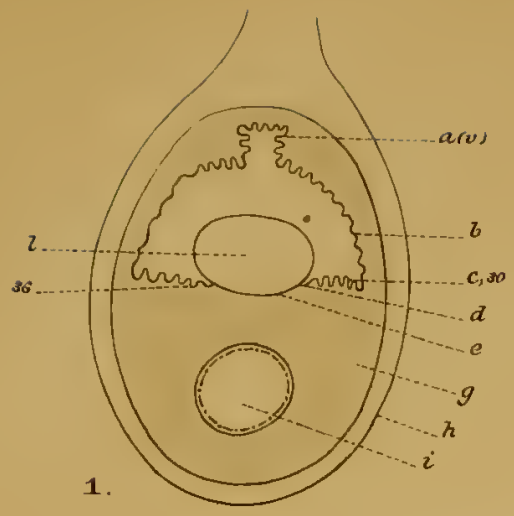
De derde en jongste der ringvormige zones, die van verkleving van den trophoblast, omgeeft weer de beide juist genoemde. Slechts een smalle strook van den degeneratieven ring blijft vrij, het grootste deel van dezen is met den trophoblast verkleefd. In het midden heeft evenwel de placentair-aanleg de plaats dezer vrije zone reeds ingenomen, zoodat hier de trophoblast van den verklevingsring terstond overgaat in dien der placenta. Boven is met *b* aangegeven de ring van degeneratie, eigenlijk is dit tevens dus de verklevingsring; later zal echter blijken, dat de verkleving hier geen veranderingen ten gevolge heeft in de diepte, zoodat later de degeneratie nog in haar onveranderde eigenaardigheden bestaat.

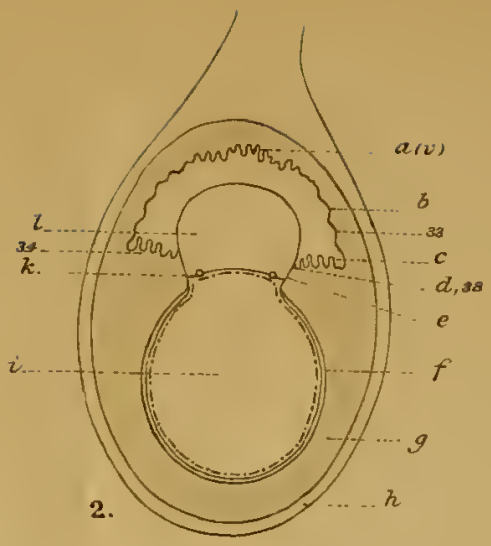
Nog dient vermeld dat ook antimesometraalwaarts in geringe extentiteit dergelijke woekeringsprocessen plaats hebben, die leiden tot de vorming van crypten etc.

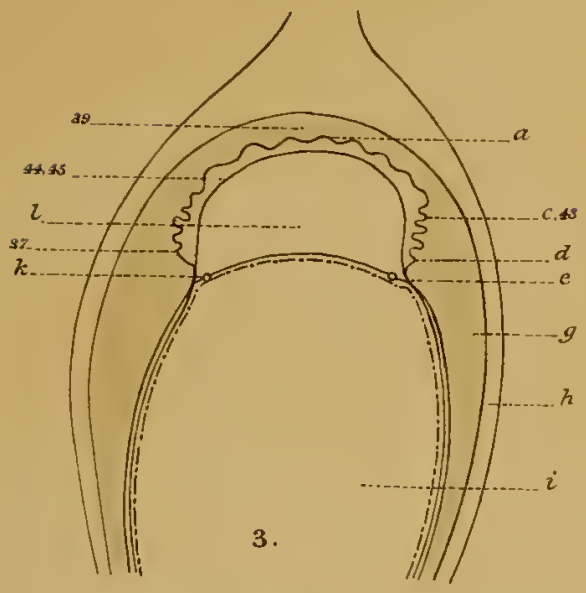
Op dwarsdoorsneden krijgt men door dit alles zeer gecompliceerde beelden, zeer varieerend naar de plaats der doorsnede. Drie figuren geven een overzichtsbeeld van dwarsdoorsneden door de eikamer in dit stadium. Verdere explicatie is hierbij wel overbodig. (Tekstfigg. 1—3).

Gaan wij nu over tot de bespreking der fijnere détails van deze deelen en beginnen daartoe met de vlakken *d*.

In het verbindingsstuk, dat bezig is zich te verwijden, hebben te voren, evenals overal waar hier dilatatie voor de deur staat, sterke woekeringen van het epitheel plaats gehad (II 33), dat in den vorm van crypten van allerlei aard het stroma doorwoelt, tot dicht bij de muscularis, het stroma zelf tot dunne balken reduceerend. Als de dilatatie dan aanvangt, worden deze crypten alle gerekt, ten slotte verdwijnen zij geheel door uitstrijking, terwijl het epitheel ter dekking van de nu zooveel grootere vlakte wordt gebruikt (II 33, *beneden-deel*). Zoo vindt men dan in de peripherie van deze beide vlakken een zeer dunne mucosa, be-



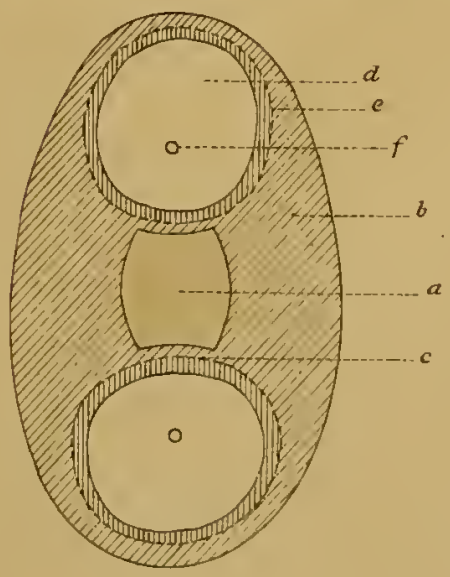




1—3.

Schema's naar dwarsdoorsneden tusschen centrum der vruchtkamer en monding van verbindingsstuk: — 1, dichtst bij de monding: — 3, dicht bij den rand van placentairaanleg.

$a(v)$ = cryptwoekeringen (in verbindingsstuk)
a = „ (in uteruslumenrest)
b = gedilateerde wand van verb. stuk
c = ring van woekering
d = ring van degeneratie
e = ring van verkleving
f = wand van omphaloide holte
g = decidua
h = muscularis
i = navelblaas
k = sinus terminalis
l = holte v. d. diplotrophoblast.



4

Schematische projectie van mesometraal deel der vruchtkamer op een horizontaal vlak.

a = placenta
b = veld van regressieve processen
c = zone tusschen placenta en d, bestaande uit progressieve en regressieve processen
d = veld waar nog geen progressieve processen plaats hadden
e = zone van progressieve processen
f = monding van verbindingsstuk in vruchtkamer.

De bij de strepen bijgevoegde cijfers verwijzen naar de plaatsen die onder hetzelfde nummer in de platen I—IV vergroot zijn te vinden.

staande uit celrijk weefsel van kleine, spoelvormige cellen, meestal in tangentiale richting gerekt; vaak schijnt het dat ze tot lamellen vereenigd zijn. Hieronder, dus submusculair, ligt een celrijke zone, die nevens grootere elementen, zeer donkere, kleinere, spoelvormige bevat, in het kort, zeer gelijkt op de meest periphere laag uit de omphaloide holte. Op onderling vrij groote afstanden zendt de mucosa een zeer dunnen uitlooper uit als grondlaag van een korten papil (II 33 *b. w. mod.*).

Het epitheel is veelal één-, vaak echter meerlagig; in de diepte der crypten, voor zoover deze nog bestaan, ziet men vaak mitosen. In de diepte is het epitheel cylindercellig, de celgrenzen zijn uiterst duidelijk, de celinhoud is bleek, helder, de kern rond, korrelig en goed gekleurd (II 33 *ep.*). Meer naar de oppervlakte wordt het plasma donkerder en donkerder gekleurd, de celgrenzen verdwijnen, zoodat een homogene donker gekleurde plasma-massa ontstaat, die overal in meerdere of mindere dikte de meest oppervlakkige laag vormt; de kernen zijn intusschen lichter gekleurd doordat hun chromatine in enkele onregelmatige korrels is samengepakt; zij zijn veel lichter dan het plasma (II 33 *syp. ep.*).

Hoe verder men in het lumen van het verbindingsstuk doordringt, des te meer heeft nog de woekering de overhand over de uitzetting en rekking. Het epitheel is hier als regel (ten minste in de oppervlakkige deelen der crypten) veellagig. Hier kan men de regressieve processen van het epitheel het beste vervolgen: in de diepte is het normaal, aan de oppervlakte reeds in symplasma veranderd, dat vaak in vrij dikke laag de oppervlakte bedekt. Hier is de degeneratie der kernen tevens vaak nog verder gegaan; in de plasma-massa vindt men niet zelden klompen, van nauwelijks meer gekleurde kernen, die blijkbaar afgestorven zijn (II 33 *syp. ep.*). Het stroma is tusschen de crypten vaak alleen nog maar zichtbaar (II 33 *b. w. mod.*) in den vorm van een of twee rijen zeer smalle, kleine, zeer donker gekleurde kernen. Vaak ziet men niets als een netwerk van holten,

omgeven door dikke epitheellagen in het centrum waarvan een dun, zeer donker strookje bindweefselkernen ligt (van de cellichamen is om deze laatste zoo goed als niets te zien). In het lumen dier crypten vindt men allerlei symplasma-massa's, vermengd met de secreta der hierin uitmondende klieren en ook wel transsudaten.

De producten van deze processen liggen aan de oppervlakte tegen het epitheel, breiden zich overal uit over den hiertegen liggenden diplotrophoblast (II 33), die uitpuilt in het lumen der verbindingsstukken (tekstfig. 1) en overal de mondingen der crypten overbrugt, nergens indringend. Deze uitpuiling van den diplotrophoblast, is echter slechts kort, bereikt niet de streek der talrijke crypten: de producten van deze laatste liggen in een groote massa dan veelal op deze uitpuiling. In aanraking met den diplotrophoblast schijnen de symplasma-massa's etc., verdere verandering te ondergaan: de kernen verdwijnen meer en meer, het plasma wordt meer en meer homogeen, in karmijn vrij sterk kleurbaar, in verschillende zure kleurstoffen neemt het allerlei kleurschakeeringen aan. Overal schijnt het tusschen de trophoblastcellen door te dringen, die, zelf helder en licht gekleurd (dit is te zien, waar toevallig geen symplasma producten liggen) door de donkere massa vaak zóó worden overdekt, dat ze bijna niet zichtbaar zijn. Dat de trophoblast deze massa's resorbeert is, dunkt mij, niet twijfelachtig: aan den eenen kant om het feit van doordringen ervan tusschen en in de foetale cellen, aan den anderen kant, omdat een dergelijke enorme vorming van epitheel en zijn producten, anders niet wel verklaarbaar is.

Het geheele vlakje *d* is omzoomd door een ring van gewoekerd weefsel (tekstfig. 4*e*), woekeringen, die zoowel epitheel als stroma betreffen en die aanleiding geven tot de vorming van papillen met hyperplastisch epitheel, gescheiden door crypten. Deze papillen en crypten hebben ietwat verschillenden vorm aan het antimesometrale of mesometrale deel van het vlak *d*. In het eerste geval (II 30) zijn zij veelal hoog en slank, vaak zeer regel-

matig, vormen ten getale van vier of vijf de breedte van den geheelen woekeringsring; mesometraal (III 39) zijn zij dikker, korter, minder regel matig van vorm. Hierop kan de richting waarin zij getroffen zijn, natuurlijk veel invloed hebben, het verschil is echter vrij constant. Ook hun structuur is op beide plaatsen niet geheel gelijk.

Antimesometraal en op zijde vindt men in het epitheel tallooze mitosen, het woekert buitengewoon sterk, is vaak meerlagig, terwijl overal lange epitheelpapillen oprijzen (II 30) die, eerst kort en dik, later slanker en met dunne steel aan het moederepitheel nog verbonden, ten slotte overal worden afgestooten (II 30 *ep. pap. vr.*), kleinere of grootere klompjes in het lumen vormend, die hier op later te bespreken wijze veranderen. Het stroma bestaat submusculair uit de van vroeger uit de omphaloide holte bekende, donkere bindweefsellaag met de kleine, donkere, spoelvormige kerntjes met zeer weinig plasma die, dicht opeengedrongen, hier en daar in de bovenste lagen reeds gescheiden worden door een enkelen grooteren, bleekeren kern met grooter plasmalichaam. Evenals daar (omphaloid) gaan ook hier meer en meer van deze kleine cellen hypertrophieeren, hun plasma wordt helderder evenals hun kern; vaak echter schijnen nog kleine elementen medegevoerd te worden bij de verdere opschuiving naar boven. Boven deze donkere grondlaag ligt een dikke zone hypertrophische, polygonale, bleeke cellen, die geheel overeenstemmen in bouw met de decidua der omphaloide holte, behalve dat zich bij de daar gebruikte tincties het plasma nu niet zoo rood kleurt, doch meer lichtblauw. Zonder twijfel echter is het geheele proces dat wij vroeger voor de omphaloide holte beschreven hetzelfde als dat, wat wij hier nu voor ons zien: dit waarborgt ons de geheele bouw en verdere ontwikkeling, waarom dus ook hier de naam decidua wel mag gebruikt worden. In de basale lagen dezer decidua schijnen nog mitosen voor te komen; de decidua ontwikkelt zich uit de submusculaire laag, waarin vele mitosen voorkomen, die echter slecht te zien zijn

bij de sterke tinctie dezer zone. In de decidua zelf zijn overgangen van de donkere cellen, die met de gezwollen meegingen, tot de echte deciduacellen te vinden. Eigenlijk is dus ook deze submusculaire zone te vergelijken met de onder de decidua liggende van de omphaloide holte. De rangschikking der in de decidua liggende donkere kernen is vaak eigenaardig (III 34): in de diepere lagen liggen zij meestal in tangentiale rijen, dichter bij de oppervlakte gaat deze regelmaat verloren en omgeven zij soms een deciduacel of meerdere, zoodat een zekere groepvorming in het weefsel tot stand komt, die bij kleine vergrootingen een zeer karakteristieken indruk maakt. Vaak lijken deze kleine donkere cellen hier zeer op leucocyten; indien men hun ontstaan en overgangen tot deciduacellen niet zag, zou men ze er gaarne voor houden; uitgesloten is het ook zeker niet, dat enkele leucocyten hier aanwezig zijn.

Aan de mesometrale zijde van het vlak *d* bestaat submusculair een voortzetting van dezelfde zone van de andere zijde, welke laag ook hier lumenwaarts overgaat in decidua. Eveneens bestaat hier de verstrooide ligging der donkere kernen tusschen de bleeke decidua-cellen (III 39); groepvorming van deze laatste heeft echter minder plaats, meer rijenvorming, vooral in de diepte. Reeds zeer snel verdwijnen echter deze donkere kernen hier geheel: aan de oppervlakte is in weinig oudere (d. i. dus meer naar het centrum gelegen) papillen alles reeds overgegaan in deciduacellen (III 41), iets wat ook pleit tegen de opvatting dat deze donkere cellen alleen leucocyten zouden zijn. Het epitheel is hier zeer hoog, veelal eenlagig, vaak met papillenvorming (III 39) welke papillen hier eveneens worden afgestooten en verschillende veranderingen ondergaan. Echter is over het geheel dit epitheelproces hier minder intensief dan antimesometraal en op zijde. Men zou zelfs kunnen meenen, dat hier mesometraal een ander proces bestond dan antimesometraal van het vlakje *d*, m. a. w. dat beide niet mochten worden beschouwd als deelen van denzelfden woekeringsring, doch dat mesometraal een bij den

placentair-aanleg behoorend proces plaats had. Mij dunkt echter, dat de verschillen hiervoor te gering zijn, vooral daar verder ook in andere opzichten groote overeenkomst bestaat.

Dat hier reeds foetale vormingen aanwezig zouden zijn in den vorm van het door ons voor moederlijk epitheel aangeziene weefsel is volkomen buiten te sluiten, vooreerst omdat de trophoblastcellen in deze streek uiterst opvallend verschillen van de moederlijke epitheelcellen, vooral echter omdat in het volgende stadium al deze woekeringen te gronde zullen gaan.

Omgeven is deze juist beschreven woekeringsring door een zone van regressieve processen, waarvan de meest ontwikkelde het verst van het middelpunt van het vlakje *d*, de jongste het dichtst hierbij liggen. In het centrum van den mesometralen wand der vruchtkamer zijn deze laatste reeds door de placenta verdrongen. Ook deze processen treffen zoowel epitheel als stroma.

Aan het epitheel komen zij in hoofdzaak overeen met de onder stadium F beschreven processen van degeneratie: aan den eenen kant een zwellen der kernen onder hier en daar opeenpakken der chromatine met ten slotte al meer toenemende verbleeking en waarschijnlijk algeheele oplossing op deze wijze (III 35), aan den anderen kant een verkleining der nuclei, een pycnose die leidt tot de vorming van kleine ovoide zeer donker en homogeen gekleurde kerntjes (III 35, 37), die verder onder voortgezette fragmentatie meer en meer kunnen verdwijnen (III 35, 37). Het plasma wordt eveneens homogeen en donkerder van tinctie (ook vaak in basische kleurstoffen kleurt het zich intensiever: oplossing van pycnotische kernen?) onder gelijktijdige verdwijning der celgrenzen. Zoowel het nog aan het stroma bevestigde epitheel als de door afstooting van epitheelpapillen ontstane klompen, ondergaan deze veranderingen zoodat vrije en samenhangende massa's symplasma epitheliale ontstaan in verschillende stadia van verwording, vele ook reeds verder veranderd in een oogenschijnlijk vloeibare massa, waarin nog slechts spaarzame kernresten zijn te ontdekken en die zich over den diplotrophoblast

uitbreidt, zich vermengend met dergelijke massa's, die in het terrein van het vlakje *d* werden geproduceerd.

Opmerking verdient nog, dat vele der pycnotische kernen acidophiel worden. Men ziet alle overgangen der met karmijn gekleurde tot die met fuchsine S. enz. intensief helrood getinte kernen. Ook in het plasma doen zich allerlei verschillen voor in tinctiekracht met de verschillende plasmakleurstoffen.

Dat al deze producten dienen tot voeding van de vrucht is hier wel duidelijk: de groote trophoblastcellen bevatten een groote massa gekleurde korreltjes, het symplasma enz. dringt tusschen de foetale cellen door, ze vaak geheel onzichtbaar makend; aan den anderen kant vindt men als resten van symplasma vaak sponsachtige lichamen tegen den trophoblast liggen, waarin hier en daar hun afkomst van symplasma nog duidelijk is. Buitendien ligt tegen het entoderm binnen de navelblaas een dikke laag korrelige, blijkbaar door de reagentia gecoaguleerde massa van ongeveer gelijke, gemengd acidophiele en basophiele kleuring. Invloed der gebruikte vloeistoffen (water, alcohol o. a.) in het veroorzaken dezer vondsten kan wel alleen in zoover bestaan, als de vorming der bovengenoemde spongieuse vormsels betreft.

Ook het degeneratieproces is mesometraal (d. i. bij de einden der placenta) eenigszins anders. Vóórdat nl. het epitheel hier zoover is gekomen, dat het symplasma volkomen gevormd is, komt het meestal reeds onder den invloed van den verdikten placentairen trophoblast, die het doet verdwijnen en vervangt. Alleen in de diepte der crypten waar de trophoblast het epitheel eerst later bereikt (III 40) vindt men nog het ontstaan van symplasmamassa's met verdere veranderingen, als aan den antimesometralen kant. Hieruit blijkt dat deze verschillen tusschen antimesometraal en mesometraal geen principieele beteekenis hebben, doch alleen afhangen van het feit, dat de placenta in het laatste geval de processen niet geheel tot ontwikkeling komen laat.

Ofschoon nu hier vaak in een crypt een dergelijke symplasma-

massa op den trophoblast ligt, zonder dat het dekepitheel der crypt verdwenen is, zal men toch niet in ernstige verleiding komen deze massa's voor foetale vormingen, eventueel foetaal syncytium, aan te zien, indien men bedenkt, wat boven werd gezegd van de degeneratieve veranderingen van afgestooten epitheelpapillen en tevens vooral het degeneratieve karakter der kernen in het oog houdt (III 39 *syp. ep. mod.*)

De regressieve processen in het stroma beginnen subepitheliaal, breiden zich van hier uit naar binnen in de papillen uit, in de diepte van het bindweefsel. Blijkbaar bevindt het weefsel zich niet steeds in denzelfden toestand van hypertrophie en hyperplasie als de degeneratie haar intrede erin doet, zoodat beide processen een zekeren tijd naast elkaar kunnen bestaan: hierdoor worden de beelden eenigszins verschillend. In hoofdzaak vindt men echter steeds het volgende.

Tusschen de polygonale bleeke deciduacellen, ziet men donkere lijnen optreden (III 36) als breede celgrenzen, bestaand uit een zeer fijn-korrelige en homogene stof, die zich èn in karmijn èn, vooral, in plasmakleurstoffen intensiever kleurt dan gewoon plasma. Deze strepen schijnen uit het symplasma epitheliale op te rijzen en zich in het stroma te verbreiden om de cellen of celgroepen (III 36 *dec.*): men herinnert zich het bij stadium F beschreven proces (II 24), waarmede dit in bijna alle opzichten overeenstemt. Inderdaad is de streek, waarin deze vorming optreedt ongeveer dezelfde als daar, alleen eenigszins verder gedifferentieerd, waardoor de overeenkomst bij den eersten oogopslag niet zoozeer opvalt. Doch dit proces gaat nu verder.

De door deze donkere strepen omgeven cellen worden op hun beurt donkerder (III 36), worden meer en meer geassimileerd, zooals het schijnt door deze strepen, zoodat ten slotte balken ontstaan van cellen, waarin het plasma, intensief gekleurd, homogeen is geworden (III 36 *syp.*), de kernen zich, hetzij homogeen en uiterst intensief gekleurd of hun chromatine in onregelmatige brokjes samengetrokken hebben, terwijl celgrenzen veelal

niet te zien zijn (soms schijnen zij echter toch nog te bestaan). De vorm der kernen is zeer verschillend (III 36, 37), nu eens grooter en ovaal, dan weer lang en zeer smal, als plat gedrukt, vaak alleen als door karmijn zeer donkere vlekken, zonder scherpe grenzen nog terug te vinden. Zoo worden strooken en groepen van deciduacellen in allerlei combinaties door deze degeneratieve celmassa's omgeven, een nieuwe groepvorming inleidend. De balkjes van dit „symplasma conjunctivale", eerst meer dik, worden later dun, de kernen afgeplat, waarschijnlijk door de nog niet voltooide en nu verder voortgezette hypertrophie en daardoor ontstane druk, der nog normale deciduacellen.

Intusschen zijn de door symplasma omgeven cellen ook niet normaal gebleven: soms worden zij meerkernig, de meeste echter blijven éénkernig, vergrooten zich misschien eerst nog wat, worden dan in hun plasma donkerder van kleur, fijnkorreliger; soms treden vacuolen op, hun kern pakt het chromatine in enkele korrels bijeen of wordt pycnotisch; kortom alle bekende vormen van degeneratieve processen zijn hier bijna terug te vinden. Ten slotte ontstaat vaak (III 38) een geheel van symplasma conjunctivale met pycnotische ovoide kernen, die vaak gefragmenteerd zijn, en donkere homogene plasmamassa zonder celgrenzen, één dan vaak met de producten van het epitheel.

Men zou kunnen vragen of het geen ingedrongen epitheel kan zijn, dat hier degenereerde; reeds vroeger (stad. F) heb ik deze quaestie aangeroerd: inderdaad is het niet onmogelijk dat hier enkele dezer symplasmastrooken epitheliaal van oorsprong, door de regressieve processen als het ware in statu nascendi getroffen crypten zijn. Het groote meerendeel echter is wel van bindweefsel-oorsprong; de groepvorming, d. i. de ongelijke aantasting van het weefsel door deze processen, is niet verbazend, wanneer men bedenkt, dat reeds in het eerste stadium, dat der hypertrophie etc., een ongelijke verdeeling over de verschillende samenstellende cellen, bestond: het is niet moeilijk zich voor te stellen, dat de verst gevorderde cellen in het hypertrophieerende

proces, nu het eerst ten offer vallen aan het degeneratieve. Dat de samenstellende cellen en kernen vaak zooveel kleiner en anders gevormd zijn, dan de normale deciduacellen waarvan zij afstammen, is ongedwongen te verklaren uit het feit, dat de nog niet aangetaste cellen hun hyperthrophie nog eenigen tijd voortzetten en daardoor de minder resistente, gedegenereerde ineen drukken.

Door dit aantasten van epitheel en stoma, is het duidelijk dat de, in de papillen verloopende vaten, hier en daar zullen worden geopend. Inderdaad vindt men op talrijke plaatsen extravasaten, aan den eenen kant in het stroma zelf, aan den anderen kant in het lumen, tegen den trophoblast. Het bloed blijft in het laatste geval niet onveranderd: eensdeels ziet men de roode bloedcellen vaak in den vorm van schimmen, andersdeels treft men in de, hier tot reuzencellen geworden (zie beneden) trophoblastcellen, talrijke als bloed gekleurde korrels en korreltjes aan.

Deze degeneratieve processen zijn nu het duidelijkst en minst veranderd te volgen op zijde: mesometraal en antimesometraal zijn zij eenigszins gewijzigd.

Antimesometraal, doordat hier, onder invloed van de rekking, die de ring van regressieve processen door de sterke dilatatie hier ondergaat, het proces wordt verhaast, de details minder duidelijk worden, zoodat vaak niet meer te zien is als het gaandeweg ontstaan van een, tangentiaal gestreepte, symplasmalaag.

Mesometraal, doordat hier de aanleg der placenta het geheel tot stand komen dier processen vóórdat foetale weefsels invloed kunnen uitoefenen, verhindert: men ziet alleen de eerste aanvangsstadia in dezen ring. Dat hier echter hetzelfde proces bestaat, wordt duidelijk, doordat, zooals vermeld, het centrum van den placentair-aanleg, vaak niet overeenkomt met het middelpunt van de gewoekerde etc. weefsels, het eerste namelijk naar voren (ten opzichte van het embryo) is verschoven ten opzichte van het tweede; hierdoor vindt men achter verder ontwikkeld symplasma dan vóór, waardoor in het eerste geval de aard van het

proces kan worden herkend als overeenkomend met dat der zijden, boven beschreven.

Als derde ringvormig uitgebreid proces, vonden wij, in de vorige stadia dat der verbinding van den trophoblast met de uterus-mucosa, nu overgegaan in een van verkleving alleen.

Dit proces heeft zich — evenals de vroegere — naar boven uitgebreid, tevens ook een weinig naar beneden. Naar boven heeft het den ring van regressieve processen zoo dichtbij gevolgd, dat slechts een smalle strook van dezen laatste vrij blijft (alleen natuurlijk nog buiten het bereik van den placentairaanleg). Bleef in het vorige stadium de trophoblast nog voor het grootste gedeelte buiten de crypten, nu integendeel is hij er in de verst ontwikkelde deelen overal in binnengedrongen met holle uitstulpingen (V 12); vaak, waar de crypten een blind einde hebben dat breeder is dan hare opening, breidt hij zich hier met zijn cellen waaiervormig uit. Den bodem der crypten heeft hij meestal evenwel nog niet bereikt. Hoe hooger men komt, des te minder ver is deze indringing gevorderd. Het epitheel, tot symplasma vervormd, ligt als een kap vaak op deze trophoblast-vlokken (V 12), door structuur en kleur, naast degeneratief karakter, duidelijk zijn niet-foetalen afkomst verradend. In de jongste deelen (d. i. dus het dichtst bij het mesometrium) zijn de crypten geheel nog met symplasma epitheliale gevuld (als in het vorig stadium!), terwijl de trophoblast met deze massa samenhangend, den crypt overbrugt (III 43). Het symplasma is hier nog vaak in een minder ontwikkelden toestand. Ook hier wijst alles op een proces van aanvreting en resorptie van deze symplasmamassa door den trophoblast, vaak op eigenaardige wijze, doordat de foetale cellen, langs den cryptwand naar binnen glijdend, de gedegenereerde epitheelmassa a. h. w. omarmen, op deze wijze den klomp geheel in zich opnemend; elders weer ziet men trophoblast-uitloopers ten getale van twee of meer in de massa doordringen. Ten slotte ligt in de verst gevorderde stadia van dit proces, de foetale vlok tegen de naakte wanden van den crypt. In de be-

nedengedeelten van den ring zijn deze stromawanden nog niet veranderd, bestaan uit gewone deciduacellen: dit is het jongste, naar beneden gewoekerde deel der ringvormige processen. Hooger op evenwel vertoonen de wanden de boven beschreven veranderingen van den ring van regressieve processen, zoodat meer of minder in symplasma veranderd epitheel en bindweefsel hier en daar op den trophoblast liggen. Extravasaten zijn eveneens natuurlijk hier te vinden, vaak liggen de foetale vlokken slechts door een uiterst dunnen wand van het moederlijke bloed gescheiden; een aanvreten van dien wand zag ik echter nooit, niettegenstaande juist met het oog hierop gericht onderzoek.

Tusschen deze trophoblast-villi in (d. i. dus daar waar de trophoblast de moederlijke weefseldeelen tusschen de crypten bedekt), is het foetale weefsel sterk verdund, d. w. z. de cellen, daar de trophoblast hier steeds éénlagig is. Het ligt hier sterk tegen het moederlijke weefsel aangedrukt (III 43). Deze verdunning, gepaard met de bleeke kleur der foetale cellen en de zeer donkere der moederlijke, maken het vaak uiterst lastig, ja soms zelfs geheel onmogelijk de trophoblastcellen terug te vinden. Hierbij komt nog, dat bij het toenemen van de grootte van het lumen, in het preparaat van een dwarsdoorsnede, noodzakelijkerwijze (aan een eind van de vruchtkamer ten minste) het moederlijk weefsel zich eenigszins vóór het foetale schuift. Dat hier geen defect van trophoblast bestaat, blijkt aan den eenen kant uit het voorkomen der foetale villi in de crypten, die toch wel niet geïsoleerd op het entoderm zullen voorkomen, aan den anderen kant ook uit talrijke plaatsen, waar de trophoblastcellen ontwijfelbaar als zoodanig zijn te herkennen (III 43), terwijl op nog andere plaatsen de verdunning en rekking der foetale cellen zuiver is te zien (III 48).

De cellen van den trophoblast van den verklevingsring, hebben niet overal gelijk karakter. Het dichtst bij de antimesometrale grens dezer zone zijn zij het grootst, hebben hier volkomen het karakter der beneden te beschrijven reuzencellen: groote cel en

grooten kern, beide bleek van kleur, de laatste met een of meer nucleoli (III 48). Hoe verder men zich van deze grens verwijdert naar boven, des te kleiner en donkerder worden cellen en kernen, zoodat zij ten slotte weer den van ouds bekenden vorm hebben, die uiterst veel gelijkenis heeft met vele moederlijke cellen.

In het vorig stadium vonden wij den trophoblast hier sterk verdikt, terwijl een syncytiumvorming plaats had en een verdringen van moederlijk symplasma door foetale elementen (V 10). Waar is dit alles hier gebleven, daar nu de trophoblast een laag vormt van één cel dikte? Voor de hand ligt het in sommige gevallen waar de foetale cellen nog geen verandering tot reuzencellen vertoonen en het symplasma epitheliale de crypten geheel vult, met kernen, die eveneens nog weinig veranderd zijn, zoodat beide kernsoorten geheel op elkander kunnen gelijken, te veronderstellen, dat deze massa in de crypten foetaal syncytium is, waarin de eerst verdikte trophoblast nu is opgelost. Buitendien zouden dan de, boven als degeneratie verklaarde, strooken in het stroma eveneens foetale elementen kunnen zijn, die hier in het moederlijk weefsel ingedrongen zijn.

Hierover is echter het volgende te zeggen.

Dat de, de crypten vullende massa geen foetaal syncytium *behoeft* te zijn, niettegenstaande de vaak groote gelijkenis, is duidelijk uit het feit dat vele plaatsen geheel identieke massa's vertoonen, die zonder twijfel symplasmatisch zijn, daar geen trophoblast zich hier nog tegen het moederlijke weefsel heeft aangelegd. Verder bestaan alle overgangen dezer massa's tot symplasma, dat reeds verder veranderd is, die dan als kappen den hier reeds dieper ingedrongen trophoblast bedekken, indien men oudere gedeelten van dezen ring opzoekt, terwijl de cellen van den trophoblast dan geheel verschillen van alle moederlijke.

Voor de bedoelde strooken in het stroma geldt iets dergelijks: aan den eenen kant vindt men in vroege ontwikkelingsstadia dergelijke vormingen, terwijl epitheel ze nog scheidt van den hier nog niet verkleefden trophoblast (vrije strook van den degenera-

tiering (tekstfigg. 1—3), aan den anderen kant zijn alle overgangen in symplasma conjunctivale, ja, tot detritus te vinden. In dit geval hebben de elementen dier strooken veelal een zoo duidelijk degeneratief karakter, dat ook dit op den waren oorsprong wijst. Verder hebben in oudere deelen van den ring de trophoblastcellen een zoo verschillenden bouw dat ze te midden der moederlijke terstond zouden moeten opvallen.

Ten slotte is het grootste bewijs ervoor, dat wij bij dezen cryptinhoud niet te doen hebben met actieve, foetale, syncytiale vormingen, maar met moederlijke, regressieve, dat wij in het volgende stadium de placenta omgeven zullen vinden door een enkelvoudigen trophoblast, die, behalve nog grootere cellen, geheel het karakter heeft van dien wij hier aan den ring van verkleving vinden, terwijl de moederlijke weefsels dan overgegaan zijn in papillen van symplasma, ja oppervlakkig zelfs van detritus, die geen ruimte voor eenigen twijfel overlaten ten opzichte van hun karakter (III 49). Dat de trophoblast verdikking hier niet verdwijnt door invasie in de mucosa, wordt eveneens waarschijnlijk gemaakt door op te merken, dat tegenover het stukje *d*, waar geen sprake zelfs is geweest van eenige verandering der moederlijke weefsels in den zin van invasie door foetale elementen, de trophoblast eveneens éénlagig is. Het zou nu toch zonderling zijn dat, terwijl vroeger ook hier de trophoblast verdikt was, hij nu hier op andere wijze éénlagig zou zijn geworden dan elders: in dit laatste geval n. l. door uitzwermen der cellen in de moederlijke weefsels.

Waar zijn dan nu echter de cellen van den verdikten trophoblast gebleven, waar is het syncytium foetale? Ik moet aannemen dat dit laatste een soort abortieve vorming is geweest in stadium G, die spoedig na aanleg weer verdwijnt; hierbij zal de sterke oppervlaktegroei van het foetale weefsel zeker een niet gering aandeel hebben in het verbruik der cellen. Dit komt geheel overeen met de opvatting, die ik meen dat men zich van de beteekenis en functie van dezen omphaloiden-placentatie-ring uit het vorig stadium

heeft te maken. Hierover is het echter beter te spreken, wanneer in het volgende stadium het lot van dezen ring geheel is beslist.

Dit geheele koepelvormige samenstel van ringvormige processen, wordt door de allantoide placenta, die a. h. w. den sluitsteen vormt, voltooid.

De trophoblast vindt hier het moederlijk weefsel, als boven beschreven, in den vorm van papillen voor zich, gescheiden door verdiepingen; papillen die in een verschillend stadium van regressieve verandering van eigenaardigen vorm zich bevinden, welke laatste centraal het verst ontwikkeld is. Hiertegen legt zich de nu enorm verdikte trophoblast; echter correspondeert niet het centrum van den placentairaanleg met dat van de moederlijke papillenformatie: het eerste ligt een eindweegs vóór het laatste. Gevolg hiervan is, dat vóór (d. i. ten opzichte van het embryo) de sterk verdikte trophoblast nog slechts in begin van verandering verkeerende papillen vindt, achter daarentegen reeds verder veranderde. Wellicht is dit echter een toevalligheid in enkele uteri en niet van essentieel belang; dit heb ik niet kunnen uitmaken. Echter geeft het aanleiding tot enkele verdere verschillen tusschen vóór en achter, die van belang zijn voor het oplossen van enkele vragen.

Als elders, dringt ook hier de trophoblast met sterke woekeringen tusschen de papillen in, blijft aan den top dezer laatste dunner, ofschoon ook hier meestal meerlagig. Deze woekeringen zijn aanvankelijk solide, later echter worden zij hol; achter zijn zij dunner dan vóór.

In dezen verdikten placentairen trophoblast kan men duidelijk twee lagen onderscheiden, reeds aanwezig waar hij nog vrij tegenover de moederlijke weefsels ligt (III 41, 44). Het dichtst bij het embryo, basaal dus, ligt op het somatische mesoblast een laag van één cel dikte; deze cellen zijn veelal cubisch, duidelijk begrensd, talrijke mitosen worden er in gevonden; de kernen, rond of ovaal van vorm, groot ten opzichte van het cellichaam, zijn in verschillende richtingen georienteerd, niet zeer donker van

tinctie, bevatten naast een fijn chromatinenetwerk eenige grootere korrels; het plasma is korrelig, veelal vrij donker. Naar de peripherie zet deze laag zich voort, waarbij cellen en kernen grooter en lichter van kleur worden, in die der reuzencellen, wier eerste vorming reeds tot in den verklevingsring is doorgedrongen.

Daarboven ligt een laag van soms vijftien tot twintig cellen dik (III 41, 44). De cellen liggen hier niet in regelmatige rijen, zijn polygonaal van vorm, liggen dicht tegen elkaar en zijn overal duidelijk gescheiden. Zij zijn eenigszins kleiner dan die der boven beschreven grondlaag, iets lichter van tinctie en vertoonen eveneens talrijke mitosen. Hun plasma is fijnkorrelig, vrij licht gekleurd; hun kernen, rond of ovaal, soms meer gerekt, zijn fijnkorreliger en iets donkerder veelal dan die der grondlaag. Dit alles geldt natuurlijk alleen voor de jongere stadia, zoowel voor de woekeringen in de crypten als aan de oppervlakte der papillen.

In jongere gedeelten vindt men dus den in twee lagen gedifferentieërden trophoblast als een veellagig epitheel de moederlijke papillen bekleeden (III 41), in de diepte der crypten nog niet den bodem bereikend. Intusschen hebben de producten, boven beschreven van symplasma epitheliale, kliersecreta, transsudaten enz. zich over deze foetale vormingen uitgestort. Zij vormen massa's (III 44, 45) zonder eenig spoor van celgrenzen, van uiterst fijnkorrelige of homogene structuur, uiterst intensief in verschillende tinten door alle plasmakleurstoffen getingeerd, waarin ingebed liggen allerlei soorten van kernen en kernresten. Sommige van deze zijn van meer normale grootte en voeren in brokken saamgeklonterde chromatine, andere zijn ovoide en klein, zeer donker en homogeen. Zij bevinden zich vaak in fragmentatie en leveren grootere en kleinere korreltjes, die op hun beurt soms weer samenbakken of opgelost worden in de grondmassa (vandaar wel de ook in kernkleurstoffen intensievere kleuring dezer laatste).

Deze massa's worden door den verdikten trophoblast geresor-

beerd. Als uiting hiervan zien wij eene opname door de foetale weefsels, zoodat zij meer of minder *in* deze liggen (III 45), hetzij dat een klomp *in toto* door den trophoblast wordt omgeven, hetzij dat de moederlijke producten meer tusschen de foetale cellen afzonderlijk komen te liggen. De laatste nemen waar zij in contact treden met deze massa's, dan vaak een donkerder tint aan, evenzoo de kernen; vaak is een heele strook trophoblast op deze wijze donkerder gekleurd; niet zelden vindt men enkele geïsoleerde symplasma-kernen of groepen er van te midden der foetale cellen (III 45). Een enkele maal zijn enkele cellen of celgroepen van den trophoblast geheel omringd door de symplasmamassa's, die tot op de grondlaag kunnen doordringen; de foetale cellen behouden daarbij echter nu nog hun celgrenzen. Ten slotte verdwijnen deze massa's echter geheel, de placentaire trophoblast ligt om de naakte papillen (III 41), terwijl alleen in de diepte der crypten nog symplasma op de foetale, indringende woekeringen te vinden is (evenals vroeger meer aan de oppervlakte); hier zal nog lang dit proces van symplasmavorming en verdwijnen door resorptie voortgaan (III 40).

In verband met verschillende mededeelingen in de litteratuur van den laatsten tijd, vooral over het konijn, zou men hier geneigd zijn de juist beschreven massa's zonder celgrenzen etc. niet als symplasma, maar als foetaal syncytium te beschouwen: evenals dit bij het konijn is beschreven zouden hier de syncytium vormende cellen a. h. w. uit den verdikten trophoblast zich naar de oppervlakte begeven, hier versmelten en zich over de foetale lagen uitbreiden. Hiervoor zou ev. dan ook kunnen pleiten het voorkomen dezer massa's tegen nog schijnbaar intact epitheel. Tegen deze opvatting spreken echter: vooreerst het feit dat de bedoelde massa's een degeneratief karakter hebben (III 44, 45); hier is geen twijfel mogelijk; want, als al, wat zeker niet onmogelijk is, foetale elementen degenereeren, dus een „symplasma foetale" vormen, dan zijn deze toch in elk geval buitengesloten van de eigenlijke placentavorming en hier gaat het toch om; ten

tweede (en dit geldt vooral voor die plaatsen waar het regressieve karakter nog minder opvallend is) dat, waar later het syncytium optreedt bij de vorming der placenta, dit een geheel ander karakter heeft, èn wat plasma èn wat kernen betreft (verg. III 40 *plbl.* en 44, 45 *syp. ep.!*), als de boven bedoelde massa's. Dat het epitheel tegenover dergelijke symplasma's intact is, behoeft geen verwondering te baren, indien men zich herinnert (II 30, III 39), hoe het epitheel papillen vormt en afstoot, die in het lumen, vrij liggend, de degeneratie ondergaan; hoe verder uitbreidingen dier massa's over den trophoblast plaats vinden en ten slotte, hoe het eigelijk niet alleen zuiver symplasma is, dat tot den opbouw dier massa's aanleiding geeft, doch tevens kliersecreta, transsudata enz.

Er is dus een tijdstip, waarop de veranderingen kort gezegd hierin bestaan, dat het epitheel der moederlijke papillen vervangen is door veellagigen trophoblast (III 41). Bij doeltreffende dubbelkleuringen is het nu mogelijk de foetale elementen als een dikke, lichter gekleurde laag te onderscheiden van het weefsel der moederlijke papillen; de grens tusschen beide is scherp. Van een syncytiale versmelting der trophoblastcellen kan nog geen sprake zijn (III 41).

Intusschen is in het moederlijke stroma der papillen de regressieve verandering opgetreden, die boven werd beschreven. Hierdoor wordt het verschil tusschen moederlijke en foetale weefsels nog grooter: het eerste neemt over het geheel een donkerder tint aan. Men zou nu, wegens de buitengewoon groote overeenstemming van de afzonderlijke trophoblast- en stroma-elementen, kunnen meenen dat hier een invasie van foetale cellen plaats had, en dat deze het waren, die de donkere strooken in het moederlijk weefsel hier deden ontstaan. Was echter al niet een geheel gelijke verandering, die op andere plaatsen van de vruchtkamer optrad, een voldoende aanwijzing tegen deze opvatting, dan toch zou het (in een zeker stadium) nog volkomen gemis van syncytiumvorming en het verschil in aard tusschen de donkere elementen

in quaestie en de foetale allen twijfel kunnen opheffen. Buitendien is vergelijking met de elementen die bij de echte syncytiumvorming optreden met de bedoelde cellen en hun resten (III 40, 42 *plbl.* en 43 *syp. conj.*), voldoende om hier reeds een foetale invasie buiten te sluiten. Men houde in het oog dat de regressieve veranderingen vóór het optreden van syncytium in den trophoblast, nog eerst in een vroeg stadium zijn!

Nu begint, centrifugaal, het proces der eigenlijke placentavorming: het voorgaande vormde er alleen de voorbereiding voor. Dit proces gaat blijkbaar uiterst snel, zoodat het redelijk lastig is het overal in zijn evolutie te volgen. Aanvangend op de plaatsen van contact van foetaal en moederlijk weefsel, beginnen onder iets donkerder en fijnkorreliger worden van het plasma, de grenzen der trophoblastcellen onduidelijker te worden, ten slotte verdwijnen zij geheel. De kernen ondergaan hierbij een merkwaardige verandering (verg. III 41 *trbl.* en 40 *plbl.*): vooreerst worden zij grooter, de eene meer, de andere minder, hun vorm wordt uiterst verschillend, vaak zeer grillig, hun korrelige structuur maakt plaats voor een bouw, waarbij in een heldere zeer licht gekleurde grondstof een zeer fijn, nauwelijks zichtbaar chromatinenet zich bevindt, waarin enkele grootere korrels weer op den voorgrond treden. De geheele kern wordt dus nu uiterst karakteristiek, verschillend van alle andere elementen. Evenwel, soms kunnen ook moederlijke kernen een dergelijk aspect aannemen.

Deze syncytiumvorming begint in groepen hier en daar, breidt zich echter zeer snel uit, terwijl van de plaats van contact van moederlijk en foetaal weefsel, trophoblastkernen indringen in het stroma der papillen (III 40), hierbij moederlijke celgroepen omringend (III 42 *dec. mod.*): men vindt de gemakkelijk te herkennen foetale kernen, in de grilligste vormen tusschen de moederlijke celgroepen [1]).

---

[1]) Vaak vindt men foetale kernen als een halve maan om moederlijke kernen heen

Het plasma waarin deze kernen liggen is uiterst fijnkorrelig of homogeen, vrij licht gekleurd met plasma-kleurstoffen, echter iets donkerder dan normaal; in smalle strooken ligt het, reeds vóórdat de kernen zoover komen, tusschen de celgroepen van het moederlijke stroma, als strooken, die zich naar buiten verbreeden. Intusschen is de syncytiumvorming in de trophoblastlaag tot de peripherie voortgeschreden, zoodat alleen de grondlaag van deze transformatie vrij blijft: hier is een scheiding ontstaan in plasmoditrophoblast en cytotrophoblast.

Soms vindt men een moederlijk bloedvat met nog duidelijk bewaard endotheel dicht bij den cytotrophoblast liggen, te midden van een reeds dikke laag syncytium. Aangezien het zeker minder waarschijnlijk is, dat deze laatste in zóó verwijden toestand naar buiten uitgroeien tusschen het dichtcellige foetale weefsel, moet men wel aannemen, dat de geheele massa van de trophoblastlaag in den moederlijken papil wordt opgenomen, dat er dus een innige vermenging ontstaat tusschen moederlijke en foetale elementen, waarbij de laatste de eerste, in groepen samengevoegd, omgeven (III 42 *dec. mod.*). Het resultaat is dus een papil, waarvan het stroma gemengd foetaal en moederlijk is, terwijl op de plaats van het vroegere epitheel de cytotrophoblast ligt.

Bij dit snel tot ontwikkeling komende proces doet zich de vraag voor, hoe nu deze invasie door syncytium in bijzonderheden tot stand komt. Aan den alleenliggenden trophoblast is nooit syncytiumvorming te zien; daar verder invasie en syncytiumvorming geheel gelijktijdig plaats hebben, hand in hand gaan en beide processen nooit te vinden zijn vóórdat het moederlijke weefsel een zekeren graad van verandering heeft ondergaan, is niet zoo dadelijk de gedachte van de hand te wijzen, dat deze

gebogen, onder intiem contact. Daar dergelijke omgeven kernen zich vaak in toestand van regressieve metamorphose bevinden, ligt de gedachte voor de hand, dat de trophoblastkern ten koste van den moederlijken zijn groei en de verandering van structuur volbrengt, daar elke tusschenkomst van celplasma vaak *schijnt* te ontbreken; soms is echter dit laatste nog te vinden (III 46), of foetaal of moederlijk, is niet uit te maken.

veranderde moederlijke elementen een rol spelen bij het tot stand komen der boven beschreven processen. Dit wordt destemeer waarschijnlijk wanneer men de eigenaardige verandering der kernen nagaat met hunne verhouding tegenover de moederlijke; vooral echter, wanneer het blijkt hoe de invasie en syncytiumvorming sneller tot stand komen bij verder regressief gemetamorphoseerde papillen dan bij nog minder sterk veranderde: achter nl. (ten opzichte van het embryo) ligt de verdikte trophoblast tegenover in ontwikkeling oudere papillen dan vóór, en nu is de afstand van het begin der trophoblastverdikking tot het begin der bovengenoemde processen achter véél kleiner dan vóór. Een dergelijk proces dus als wij bij den badjing reeds aanduidden. Op een gelijksoortigen rol van symplasma enz., wijst ook het soms zoo diep indringen, a. h. w. oplossen van den trophoblast door symplasma en soortgelijke massa's. Maar, zooals gezegd, het is zeer lastig deze uiterst snel zich ontwikkelende processen te ontwarren, zoodat ik deze beschouwingen voor niet meer dan een indruk wil geven, dien ik evenwel telkens weder bij het doorzien der praeparaten kreeg.

De verdere veranderingen van de nu gemengd gebouwde papillen, bestaan in het optreden van „vacuolen" in het weefsel, „vacuolen", die zich beginnen te vormen onder den cytotrophoblast (d. i. dus daar waar het moederlijke weefsel het langst met den trophoblast in contact was). Van hieruit gaat het proces dan centipetaal (naar het centrum van de papil) voort. Elke „vacuole" ligt in het centrum van een kleine buitenwaartsche uitbochting van den cytotrophoblast (III 42) zoodat de randen van den papil gegolfd worden. Langzamerhand nu nemen de „vacuolen" in grootte toe en met hen de golving in den papilrand en de diepte der door dit proces ontstane inzinkingen tusschen de golven. De allantois, die intusschen in de crypten tusschen twee, nu foetaalmaterne, papillen is ingedrongen, zendt zijdelingsche uitloopers in deze kleine inzinkingen; deze eerste allantoisvlokjes komen dus tusschen twee „vacuolen" te liggen en zijn bekleed door

cytotrophoblast (II 42). Hoe deze „vacuolen" ontstaan, is niet gemakkelijk na te gaan. Echter, men ziet aan den eenen kant de groepvormig omgeven moederlijke cellen een zekere regressieve verandering ondergaan, aan den anderen kant in de „vacuolen" eerst vaak een detritusmassa liggen, zoodat het wel niet te gewaagd zal zijn te veronderstellen, dat door de degeneratie en oplossing dezer moederlijke groepen de holten kunnen ontstaan die dan dus alleen omgeven zijn door foetaal syncytium. Buitendien zijn, wanneer deze „vacuolen" geheel voltooid zijn, geen andere dan foetale kernen in het weefsel te vinden. Mogelijk is evenwel ook (vooral met het oog op latere stadia), dat de „vacuolen" ontstaan door oplossing van foetale elementen, terwijl de moederlijke cellen en kernen wel ook degenereeren en verdwijnen (geresorbeerd worden), doch hun plaats dan wordt ingenomen door foetaal syncytium.

In latere stadia bezitten geen der moederlijk bloed voerende, door foetaal syncytium omgeven, holten meer een spoor van endotheel, terwijl dan alle „vacuolen" moederlijk bloed bevatten (door grootte en gemis van kernen in de erythrocyten nu nog licht van het foetale te onderscheiden!); hoe deze communicatie met de materne vaten ontstaan is, is mij onbekend; waarschijnlijk speelt het bloed wel een rol bij de opruiming der eerst de „vacuolen" vullende massa's, hetzij deze laatste dan foetaal of moederlijk van oorsprong zijn. In een veel later stadium (K) vond ik een groote foetale reuzencel (IV 62) die den wand van een moederlijk bloedvat vormde, zonder dat hier binnen een spoor van endotheel was waar te nemen: vermoedelijk vreten dus de foetale cellen de moederlijke vaten aan.

In dezen tijd is dus de placenta in aanleg gevormd.

Nu dient nog met een enkel woord het omphaloide deel der vruchtkamerholte te worden besproken.

Submusculair vinden wij nog dezelfde donkere kleincellige laag terug als in vroegere stadia. Op de plaats der vroegere decidua ligt een weefsel (III 48 *links*) bestaande uit wijde mazen, ge-

scheiden door dunne balkjes, die òf uit cellen bestaan òf alleen uit schijnbaar structuurlooze draadjes. Deze laag is vrij dik. Het valt niet moeilijk hierin te herkennen de decidua van vroeger, waarin echter de in vroegere stadia alleen het dichtst bij het lumen voorkomende oplossing, nu dieper is voortgegaan. Dit weefsel is lumenwaarts begrensd door de foetale reuzencellen (zie beneden). Vaak ligt vlak onder deze laatste een detritus-massa (*syp. conj.*), soms een extravasaat, het eerste blijkbaar als vroeger ontstaan uit de celbalkjes en celresten, daar een lamellaire structuur nog is te zien.

De klieren en vaten loopen evenals vroeger: aan de peripherie nog steeds ter hoogte van de vroegere differentiatiegrens (nu aangeduid door den benedenrand van den verklevingsring) naar het lumen ombuigend. In de klieren vindt men het epitheel vaak in een zeker stadium van degeneratie, doch alleen in dat deel, dat het dichtst bij het lumen ligt. In de diepte schijnen in tegendeel nieuwe te worden gevormd: talrijke lumina van klieren liggen op de grens van de submusculaire laag en decidua.

Ten slotte het ei zelf. Het embryo is sterk ontwikkeld, véél grooter dan in het voorgaand stadium en verder gedifferentieerd. Behalve buiging van zijn lange as, vertoont het nog torsie om deze as, zoodat het op dwarsdoorsneden vaak lastig is, de verschillende deelen van het embryo te volgen. Van alle deelen van het ei zijn voor de placentatie alleen eenige van gewicht, waarom alleen deze hier kort dienen te worden besproken.

De navelblaas, die de geheele omphaloide holte opvult, bestaat uit entoderm en trophoblast; alleen in den bovenwand vindt men mesoderm. De trophoblast van de navelblaas heeft de veranderingen zijner cellen, in vroegere stadia beschreven, voortgezet, zoodat nu werkelijke reuzencellen zijn ontstaan (III 48 *trbl. r. c.*): één-, soms tweerijig liggen de groote cellen van cubischen of cylindrischen vorm, dicht tegen elkaar. Hun plasma is licht van kleur, gewoonlijk fijn-netvormig, hun wand is zeer duidelijk. Zij bezitten uiterst groote kernen, van de grootte van een nor-

male cel, met duidelijken wand en een fijn chromatine-netwerk, waarin veelal één groote nucleolus; hun vorm is veelal rond, vaak echter ook ovaal of langgerekt, hun ligging centraal. Vaak zijn de cellen als sterk uitgerekt (III 48, *rechts*), vormen dan zeer lange, bleeke, smalle lichamen, dicht tegen de moederlijke decidua aangedrukt; wanneer in een doorsnede de kern niet is getroffen, is het verschil in tinctie van moederlijk weefsel en deze cellen vaak zóó gering, dat men ze niet dan met de grootste moeite kan ontdekken; waarom deze rekking hier tot stand komt is mij geheel onbekend gebleven.

Antimesometraal is deze celmodeficatie het sterkst, van hier neemt zij gaandeweg in sterkte af naar den mesometralen eipool; ter hoogte van den verklevingsring vindt men in de jongere exemplaren van dit stadium nog meer normale cellen, in de oudere ook hier reeds duidelijke reuzencellen, nog later ook reeds daarboven, op een gedeelte van den diplotrophoblast. Ter hoogte van den verklevingsring werd boven reeds gewezen op het bestaan van een rekking der cellen en een bijna onzichtbaar worden, evenals dit meer beneden ook geschiedt (zie boven): in dit laatste geval hebben wij een vingerwijzing voor de verklaring dier plaatsen van den verklevingsring, waar de trophoblast schijnbaar ontbreekt.

Het entoderm van de navelblaas is, voor zoover het niet de area vasculosa bekleedt, samengesteld uit (III 48 *ent. d.*) uiterst dunne cellen met nauwelijks zichtbaar plasmalichaam en zeer kleine ronde kerntjes. In het gebied der area vasculosa zijn de entodermcellen groot (III 47), cylindrisch of cubisch, donker van kleur en korrelig, de kernen eveneens groot, korrelig en donker. Tusschen entoderm en trophoblast ligt een, voorzoover zichtbaar structuurlooze, dunne lamel als een basaalmembraan van een der beide genoemde celsoorten (III 48). Vaak zijn beide er van los geraakt, zoodat zij geheel vrij ligt. In latere stadia is zij steeds sterker ontwikkeld; zij ontstaat misschien eerst bij de conservatie.

In de navelblaas vindt men allerlei korrelige en dradige

massa's, die vooral tegen den antimesometralen wand liggen, soms in dikke laag: blijkbaar wel van buiten naar binnen vervoerde producten.

De area vasculosa strekt zich uit over de bovenopening van wat wij de omphaloide holte van den zwangeren uterus genoemd hebben. De navelblaas is van boven nu afgeplat, zoodat de bovenwand ongeveer horizontaal (op mediane dwarsdoorsnede) verloopt. De randen van deze afplatting, worden niet gevolgd door den sinus terminalis: ook het mesoderm reikt niet tot aan bedoelden rand; alle direct contact van area vasculosa en trophoblast is opgeheven (zie tekstfiguren 1—3).

De allantois, in het vorig stadium nog een soliede, vrij in het exocoeloom liggende weefselmassa, begint in de inzinkingen tusschen de met trophoblast bekleedde placentaire papillen in te dringen (V 12).

Over den diplotrophoblast en zijn verschillende vormingen is reeds boven gesproken; van het amnion valt niets bijzonders te vermelden.

Stadium I.

Sedert het tijdperk van het vorig stadium is door de uitzetting van het mesometrale deel het aandeel van het omphaloide deel der holte in de samenstelling van de vruchtkamer nog verder gereduceerd (V 13). De verbindingsstukken, voor zoover dit in het vorig stadium was voorbereid, zijn nu geheel opgenomen in het lumen van de eikamer. Door de dilatatie vooral van het mesometraal van de oude differentiatiegrens gelegen deel werd de benedengrens der ringvormig uitgebreide processen reeds verder van het mesometrium verwijderd. Door de geheele opname van het verbindingsstuk echter, geschiedde dit vooral met de einden, zoodat de afbuiging van het vlak dier ringen nu zoo sterk is, dat deze deelen bijna loodrecht op den as van de eikamer staan. Waar deze ringuiteinden vroeger buitendien op die hoogte lagen waar de grootste lengte-afmeting der vruchtkamer werd gevonden,

liggen zij nu niet alleen daar beneden, doch de eikamer puilt daarboven nog ver uit. De dilatatie bewerkt tevens dat de vroeger hier vrij sterk in het lumen inspringende kam, die aan de einden de twee boven elkaar liggende holten scheidde, meer en meer verdwijnt; nu is deze nog slechts in enkele doorsneden waar te nemen. Zoo verdwijnt meer en meer de vroeger zoo scherpe afscheiding tusschen omphaloide holte en het overige deel van het lumen.

Van de ringvormig uitgebreide processen is dat der woekering in zijn laatste stadium, dat der degeneratie heeft daardoor veld gewonnen op het eerstgenoemde. Van de verbinding van den trophoblast met de mucosa uteri in den vorm zooals wij die bij den badjing nog vonden, door middel van een syncytium, is ook hier niets meer te vinden, terwijl ook het in het vorige stadium nog aanwezige indringen in de moederlijke crypten, nu is verdwenen.

De placenta is in omvang in alle richtingen toegenomen, heeft zich over grootere oppervlakken uitgebreid en tevens zich verder gedifferentieerd. Door dit overgrijpen op de omgeving is op zijde van de ringvormige processen weinig meer overgebleven, aan de einden echter nog veel. Duidelijk is hier vaak uitgesproken de hoefijzervorm der placenta-einden met naar buiten gerichte concaviteit.

Wat dus een topographisch schema betreft, gelijk vroeger van het vorig stadium (H) werd gegeven (tekstfig. 4), wij zouden hier thans het volgende vinden. Het vlak *d* is in alle richtingen sterk uitgebreid (door de dilatatie nl. der verbindingsstukeinden, die de verkleining door de progressieve processen bewerkt, overcompenseert); binnen dit vlak, dichter bij den mesometralen dan bij den antimesometralen kant, ligt de monding van het nog overige verbindingsstuk. Dit vlak is omgeven door een zeer smalle strook van woekerend weefsel, deze weer door een ring van regressieve processen, die, mesometraal zeer breed, antimesometraal vrij smal is. De placenta *a* is omringd door een zone van gedegene-

reerd papillifeer weefsel, die, aan de einden vrij breed, aan de zijden der placenta uiterst smal en slechts in resten aanwezig is.

Beschouwen wij nu weer deze verschillende deelen in bijzonderheden.

De vlakken *d* (in situ in alle richtingen gebogen, terwijl in den top de monding van den verbindingsstuk-rest ligt) zijn beide onveranderd. Alleen is nu door de uitzetting overal de cryptenvorming verdwenen en heeft plaats gemaakt voor een dunne mucosalaag bedekt met meerlagig (vaak als platgedrukte crypten) of éénlagig epitheel met papillen, voorzien van een zeer dunne stroma-voortzetting met zeer smalle, donkere kernen; het epitheel vertoont dezelfde eigenaardigheden als in het vorig stadium: vorming van symplasma, dat in het lumen overal op de foetale membranen wordt uitgestort. Eigenaardig is vaak de met allerlei kleurstoffen optredende tinctie als bloed; of dit afhankelijk is van extravasaten of een eigenaardige differentiatie van het symplasma zelf is, kan ik niet zeggen.

Van de zone van woekering, die deze beide vlakken (*d*) omgeeft, valt evenmin iets bijzonders te zeggen; alleen is duidelijk, dat wij hier de laatste uiting van dit proces voor ons hebben, dat bestemd is nu ten onder te gaan door de progressie der regressieve processen in deze richting.

Deze laatste zijn niet alleen in uitgebreidheid doch ook in intensiteit sterk toegenomen. De papillen zijn geheel veranderd (III 49) in symplasma conjunctivale, met donkerkleurend, homogeen plasma en kleine ovoide, homogeen en zeer intensief kleurende kernen. Deze laatste kleuren zich vaak met plasmakleurstoffen, terwijl alle overgangen tot de gewone kernkleuren zijn waar te nemen. Aan de oppervlakte is echter het proces reeds verder gegaan (III 49 *syp. conj. mod.*): hier is met kleurstoffen geen spoor van kernen meer te ontdekken, hier bestaat alleen een homogene, sterk in plasmakleurstoffen diffuus getingeerde laag, die terstond op de trophoblastcellen rust. Ook naar binnen tusschen de symplasmamassa's dringt dit verder ontwikkelde proces

in den vorm van banen door: ook hier hebben wij dus weer de eigenaardige wijze van voortgaan der processen, die wij vroeger ook aantroffen in het stroma (zie stadium H).

In de basis der papillen evenwel is de symplasmavorming nog niet zoo ver gekomen. Hier liggen nog deciduacellen, die nu intusschen sterk gehypertrophieerd zijn, als voortzetting van de vroeger hier heerschende, nog niet door de degeneratie te niet gedane, hypertrophische processen (III 49 *dec.*). De cellen zijn veelal spoelvormig, vaak zeer groot en bleek van kleur, evenals hun kernen; niet zelden zijn zij meerkernig. Boven deze laag ligt, submusculair, het restant van de meer genoemde donkere laag van kleine cellen, die nu sterk is gereduceerd. Op zijde is van deze degeneratiezone niets meer te vinden, dan een rest van symplasma tegen de zijden der placenta gelegen (V 13).

De derde zone is die der verkleving van moederlijke en foetale deelen. Ook zij heeft zich uitgebreid: de trophoblast is in het bereik der zone van degeneratie met het symplasma conjunctivale verkleefd.

Wat heeft men nu te denken van den aard en beteekenis van dit ringvormige verbindings- en verklevingsproces met vorming eerst van syncytium en trophoblast-villi? Dat het met de latere allantoide placenta niets te maken heeft, is duidelijk: vooreerst om zijn uitbreiding, circulair, onder de mondingen der verbindingsstukken doorgaand, dan om zijn centripetalen groei, vooral echter om zijn vergankelijk bestaan, terwijl een deel van zijn territorium (op zijde) later wordt ingenomen door de allantoide placenta.

Bedenken wij nu, dat bij den badjing, waar het verbindingsproces zijn grootste ontwikkeling bereikte, de area vasculosa zich juist ongeveer tot de buitengrens van dit proces uitstrekte, dan ligt de gedachte voor de hand, dat wij hier te doen hebben met een omphaloide placentatie, een vascularisatie dus van trophoblast-villi door de area vasculosa. Bij het optreden in het dierenrijk der allantoide placenta, werd evenwel de omphaloide van mindere

beteekenis, werd rudimentair: vandaar de abortieve vorm van het optreden van het syncytium en het niet meer doordringen van vaten in de trophoblast-villi, de latere verdringing door de allantoide placenta.

Bij andere dieren komt iets dergelijks voor; meestal echter meer plaatselijk gescheiden, minder ineenloopend met de processen der allantoide placentatie dan bij Sciurus, b.v. bij Sorex (Hubrecht '94). Bij den eekhoorn ontstaat hier juist door deze vermenging de moeilijkheid om het niet met andere processen te verwisselen. Sorex nu, neemt onder de Insectivora volgens Huxley ('80) den dichtst bij de Rodentia staande plaats in. Het latere verklevingsproces is dan wel op te vatten als een laatste rest van deze verbinding.

De allantoide placenta heeft zich bij haar ontwikkeling in alle richtingen uitgebreid over het terrein der omgevende processen. Ter zijde is dit zoover gegaan, dat, zooals boven reeds werd opgemerkt, slechts een kleine rest dezer laatste zijn overgebleven (V 13). Hier heeft de placentairrand de plaats van de oude differentiatiegrens ongeveer bereikt, d. w. z. de randen rusten bijna op die van de ingestulpte navelblaas (V 13) (zie beneden) „als een deksel op een kom" (Fleischmann.). Dit laatste bewijst, dat het niet alleen een uitzetting is van den reeds bestaanden aanleg door interstitiëelen groei, doch werkelijk een expansie door appositie, waarbij het moederlijke, ver gedegenereerde weefsel wordt geresorbeerd, terwijl de sterk verdikte trophoblast onder vorming van „vacuolen" enz., als boven beschreven, de placenta vormt.

De placenta bestaat nu uit van den moederlijken wand afhangende, regelmatige papillen, in het centrum nog vrij massief (V 13), aan de peripherie opgelost door de moederlijke bloedbanen en de uitloopers der allantois.

Zoo lieten wij haar in het vorig stadium. In den tusschentijd zijn de moederlijke bloedbanen enorm in volumen toegenomen, centraal loopt in den papil een breede bloedbaan, die zich

in de onderlaag der placenta verliest (III 50); de periphere, vroeger kleine „vacuolen", zijn sterk verlengd (III 50), vaak gewonden in hun verloop, waardoor de golfvormige buitengrens van vroeger, nu een meer diep ingesneden verloop verkrijgt met diepe insnijdingen en sterk uitpuilende prominenties (verg. V 17*a* & *b*); in de eerste bevinden zich de allantoistakjes, in de laatste de moederlijke bloedbanen. Zoo ontstaan in de territoria der groote papillen kleinere lobjes, waarvan het centrum een moederlijke bloedholte is, telkens weer neiging tot verdere differentatie verradend door het optreden van golfvormige oppervlakten en kleine, secundaire, allantoistakjes. Intusschen zijn de moederlijke bloedbanen slechts door eene dunne laag van de allantois gescheiden, een laag die nu moeilijk meer als cytotrophoblast kan beschreven worden, aangezien ook hier reeds van celgrenzen niets meer is te zien (III 50). Mitosen komen in de kernen van dit syncytium nergens voor. Deze laatste zijn niet meer zoo groot als in het vorig stadium, meestal meer fijnkorrelig, het is alsof zij meer tot rust gekomen zijn, hun oude uiterlijk weer meer herkregen hebben. Het syncytiale plasma is homogeen, vertoont aan den zoom, die met het moederlijke bloed in contact is, bloedplasmakleuring en vaak onregelmatige grenzen. Of dit alles te beschouwen is als een opname van bloedbestanddeelen door het syncytium of als een afstooten van syncytiumdeelen in de bloedvaten, moet ik onbeslist laten.

Niet zelden vindt men in deze placentair-papillen massa's trophoblastcellen in allerlei graden van degeneratie, in groepen vereenigd of geïsoleerd, later vervloeiend na soms eerst nog sterke vergrooting: zij vormen een symplasma foetale (IV 51 *syp. trbl.*); met het oog op de omgevende syncytiummassa, die dit symplasma als een wand omgeeft, dunkt het mij waarschijnlijk dat wij hier voor ons hebben de vorming van een nieuwe baan voor het moederlijke bloed. Voor het bestaan van dit proces pleit ook nog het overal voorkomen van groepvorming (IV 52 *trbl. c. gr.*) in de jongere deelen der placenta, groepen, die alle een min of

meer degeneratief karakter aannemen, naarmate zij dichter bij de reeds verder ontwikkelde deelen der placenta liggen.

In de diepere lagen der placenta gaat intusschen het oude proces voort, n. l. van verdringen van moederlijk weefsel door foetaal (V 13), ten slotte is ook hier al het moederlijke weefsel door foetaal vervangen. De geheele placenta is dus (exc. het bloed) foetaal van oorsprong. De grens tegenover het resteerende moederlijke slijmvlies is dan een onregelmatig gegolfde; hier meer, daar minder diep dringt de trophoblast met breede uitloopers in het mucosastroma in. Aan deze grens woekert het foetale weefsel verder, waarbij het een dikke laag vormt, als foetale grondlaag der placenta. Deze onderlaag bestaat uit vrij groote cellen, met groote kernen (III 50 *trbl. c.*, IV 53) van veelal spoelvormige gedaante, die vaak ten zeerste op de bovenbeschreven, moederlijke, hypertrophische deciduacellen gelijken. Veelal echter is in dit stadium de decidua nog in een vroeger stadium van vergrooting en dus goed te onderscheiden van de foetale elementen (III 50, IV 53). Buitendien is bijna overal een laag detritus of symplasma, als grens van het moederlijk weefsel aanwezig (III 50 *dec. mod.*, IV 53). Deze vergrooting der foetale cellen, deze ligging tegenover symplasma der decidua, is eigenlijk niets anders dan een voortzetting van het proces, dat antimesometraal begon: de verandering der trophoblastcellen in reuzencellen onder vorming en resorptie van symplasma conjunctivale, een proces dat zich nu tot boven de placenta heeft uitgebreid: ook hier dus nog verdere aantasting van moederlijk weefsel, die zich uit in een steeds verder gaande verdunning van de materne onderlaag der placenta. Deze laatste is gebouwd als vroeger: submusculair, de donkere, kleincellige laag, dan de decidua, die, vaak eerst meer netvormig van bouw, later geheel compact wordt, onder voortzetting der hypertrophie harer cellen.

De geheele placenta puilt nu in het lumen sterk uit, gevolg van de centripetale (ten opzichte van het lumen) uitzetting harer deelen, de centripetale voortzetting van de omscheeding

der allantoistakjes door de groeiende bloedruimten (V 17). In de allantois-bloedvaten zijn de bloedcellen nog kernhoudend (III 50 *bl. v. f.*).

Het embryo ligt geheel in de nu volkomen ingestulpte navelblaas (V 13). Deze laatste vormt een schotel, waarvan de randen niet meer door den sinus terminalis worden bereikt, waarop als een deksel de placenta ligt. De beide helften van de navelblaas liggen bijna geheel tegen elkander, het entoderm is echter in beide deelen niet gelijk: de verschillen van het vorige stadium bestaan hier in nu nog versterkten graad (IV 52). De binnenbekleeding van den schotel, wordt gevormd door de area vasculosa, wier vaten nog steeds sterk ontwikkeld zijn.

De trophoblast van de navelblaas, vertoont geweldige veranderingen (IV 52 *trbl. r. c.*). De cellen zijn zeer groot, echter van gelijk karakter als in het vorige stadium, alleen donkerder plasma en grooter kern bezittend. Soms vormen zij meerdere lagen boven elkaar. Opvallend is het vaak voorkomen van grootere vacuolen in het plasma (IV 54 *vac.*), soms één, soms meerdere, waarom de kern dan vaak gebogen ligt. Antimesometraal beginnend, vangen nu deze foetale reuzencellen aan, de moederlijke weefsels te invadeeren: men ziet overal deze cellen buiten eenig contact met den eiwand liggen, elders vindt men evenwel nog exemplaren met dezen verbonden. De eerste liggen nu te midden van deciduacellen, vaak omgeven zij met vele uitloopers de stromacellen (IV 54 *r. c. ul*); zij bezitten bij deze invasie de meest verschillende vormen, zoodat alles sterk aan een amoeboide voortbeweging doet denken (IV 54). Het plasma is vaak zeer licht, soms ook zeer donker van tinctie; niet zelden kan men allerlei verschillende lagen, concentrisch om elkaar gelegen, vinden (IV 54), die veelal verschillen van tinctie; de beteekenis van deze vormingen ontsnapt mij geheel. (Een aanduiding dezer zones was reeds te vinden bij het eerste optreden dezer cellen, zie II 22 *r. c. z.*). De kernen dezer cellen zijn zeer verschillend in grootte in verhouding tot de cellen, ook hun vormen zijn uiterst grillig; mitosen zag ik nooit, aanduidingen

van amitosen vaak, terwijl hiermee overeenkomt het soms voorkomen van veelkernige cellen (IV 54). De kernen zijn korrelig, bevatten veelal een of twee grootere nucleoli, soms zijn zij echter zeer licht. Een enkele maal zag ik beelden, die zouden doen denken aan een uittreden van den kern uit de cel (IV 54 *nucl.*). Wat de ligging dezer cellen betreft ten opzichte der moederlijke elementen, werd boven reeds gewezen op het omgeven van deciduacellen met plasma-armpjes. Verder liggen zij veelal omringd door een zone van detritus of symplasma conjunctivale (IV 52 *dec. mod.*), die de oppervlakkige laag der mucosa hier vaak vormt. Ten opzichte van het klierepitheel gedragen zij zich zeer eigenaardig: men ziet ze dit vaak voor zich uitstulpen (IV 55) als een dan degenereerende massa, ten slotte niet zelden dit doordringen en de plaats ervan innemen. Wat dan hun lot is kon ik niet vervolgen. Niet zelden ziet men ze bij de opening van een klier aan de oppervlakte, dit epitheel oplichten en zich er onder schuiven (IV 55), zoodat vaak een gedeelte der klierbekleeding is vervangen door foetale reuzencellen. Welke functie ten bate van het embryo dergelijke geheel geisoleerde cellen kunnen hebben, is mij geheel onduidelijk. Dat zij de detritusmassa enz. aantasten, maken hun vorm en verband hiermee waarschijnlijk.

Ten slotte bestaat de wand der omphaloide holte submusculair uit de bekende donkere kleincellige laag, waarop volgt de decidua, die lumenwaarts weer in lamellen en symplasma is opgelost, ten slotte vaak zelfs geheel in symplasma en detritus overgaat. Van vaten is aan de oppervlakte geen spoor te vinden. De klieren schijnen in grooter aantal voor te komen dan vroeger, tevens zeer uitgezet te zijn en met wijde mondingen, te openen in de ruimte, voor zoover aanwezig, tusschen navelblaas en moederlijken wand. In het algemeen schijnt de decidua dikker te zijn dan vroeger. De symplasma en detritusmassa waartegen de foetale reuzencellen liggen, is in dikke laag het duidelijkst aan de einden van de vruchtkamer te vinden (IV 52); hier

zijn de reuzencellen nog minder ontwikkeld tevens, daar hun vorming van uit het antimesometrale centrum voortschrijdt.

Stadium K.

Behalve de placenta zelf en de foetale reuzencellen vertoont dit laatste stadium geen progressieve processen meer, alleen het afloopen der oude, die boven werden beschreven.

Uitgezonderd een toename der afmetingen van het geheel, heeft de dilatatie een verdwijnen van de afscheidingen tusschen omphaloid en allantoid deel der holte tengevolge gehad. Bij nauwkeurig toezien gelukt het echter vaak in een vruchtkamer aan den binnenwand der holte, een flauwe lijn te zien verloopen, gedeeltelijk overeenkomend met de benedengrens der ringvormig uitgebreide processen (IV 14).

Deze laatste zelf zijn geheel verdwenen: van de progressieve geen spoor meer, van de regressieve alleen kleine resten (V 14). In de oudste exemplaren, vlak voor den partus zijn ook deze verdwenen. Deze laatste sporen van den degeneratiering is het eenige, wat nog het verloop van deze ringvormig uitgebreide processen aanwijst.

De placenta heeft zich naar alle richtingen verder uitgebreid, ook naar de diepte, in de mucosa. Verdere differentiatie gaat hiermede hand aan hand. Waar vroeger de zone van degeneratieve processen zich bevond, waar toen de grootcellige trophoblast tegenover lag, bevindt zich nu de placenta; hier heeft zich dus hetzelfde proces afgespeeld als vroeger aan de zijden (zie vorig stadium).

Aan het vroegere vlak *d* (tekstfig. 4) is geen verandering opgetreden, de mucosa blijft zeer dun, het epitheel hoog. Zeer vaak schijnt dit laatste meerlagig doordat cryptwoekeringen met bijna geheel op elkaar liggende wanden de smalle mucosalaag nog opwoelen (IV 56 *cr*). Vaak breken deze later naar binnen open, zoodat komvormige holten ontstaan en, op dwarsdoorsneden, papil-

len die deze scheiden (IV 56 *op. cr.*). Kortom, geheel hetzelfde proces der cryptenwoekering met openbreken naar binnen, dat zich vroeger in dit deel afspeelde (stad. H), is hier nog te vinden, hoewel in eenigszins anderen vorm. Enkele symplasma-massa's en kliersecreta liggen in de crypten (vooral nog in de diepe deelen bij de mondingen der verbindingsstukken) (V 24); zij bestaan uit grootere en kleinere, als bloedcellen zich kleurende, homogene korrels en een met plasmakleurstoffen sterk getingeerde grondmassa, welke laatste echter soms ook geheel ontbreekt. Alles komt hier blijkbaar meer tot rust.

Omgeven is dit vlak in de jongste exemplaren van dit stadium door de laatste resten der degeneratiezone, die geheel samengesteld zijn als vroeger uit een symplasma en detritus. Een zelfde smalle ring omgeeft ook de placenta.

Het vlak *d* heeft zich nu echter bij oudere exemplaren tevens vergroot doordat de omphaloide decidua van de onderlaag wordt losgewoeld (zie beneden). De symplasma- en detritusring, die hier dus nog bestaat, beantwoordt, tenminste antimesometraal, niet meer geheel aan den vroegeren degeneratiering, doch is een nieuwe vorming (eveneens dus de witte, smalle zoom, die men macroscopisch in den uterus in dit geval kan waarnemen).

In de placenta hebben alle deelen zich verder gedifferentieerd en zijn in omvang toegenomen (V 15). Het syncytium, dat de moederlijke bloedbanen omgeeft, heeft zich uitgezet, deze laatste zijn vergroot (V 17), hebben verder en verder de uitloopers der allantois, die deze in de verdieping tusschen de lobjes zond omkleed. Hierdoor wordt het veld der eerst zoo breede allantoisvlokken, gaandeweg zeer versmald: dit is een zeker bewijs daarvoor dat het niet de allantois is, die door zijn indringen de onderverdeelingen vormt, doch de trophoblast, die, actief te werk gaand, de allantoisvertakkingen omgroeit (V 17 *a*, *b*, *c*).

Intusschen verdeelen de, nu lang en smal geworden, moederlijke bloedruimten zich weer opnieuw, zoodat secundaire lobjes ontstaan, waartusschen eveneens de allantoisvlokken indringen.

Op deze wijze ontstaan ten slotte ongeveer cirkelvormige of cubische kleine bloedruimten, als wegen voor het materne bloed (IV 61 *lac. mat.*), waartusschen de allantois ligt met de foetale bloedvaten (IV 61 *bl. v. f.*). Zoo naderen de vroeger ver uiteengelegen, slanke, door breede allantoisbalken gescheiden placentairpapillen elkaar meer en meer, ten slotte raken zij elkaar bijna en er is nauwelijks door een iets breedere allantoisbalk met bloedvat nog een aanduiding der vroegere verdeeling te zien, behalve in het midden, waar een breede uitlooper der allantois met een groot vat de placenta in twee groote lobben blijft verdeelen (V 15).

De allantoisvaten zijn nu ook meer vertakt, bezitten voor een deel ongeveer gelijke afmetingen als de moederlijke bloedwegen, zijn slechts omgeven door zeer dunne strooken allantois die, bestaande uit zeer celrijk weefsel met fijn-korrelige of homogene intercellulaire substantie, soms lastig te onderscheiden zijn van de syncytiumbalkjes, die de grens der materne bloedruimten vormen. Het bloed van moeder en foetus is nu ook gelijk wat de erythrocyten betreft, zoodat de placenta schijnt te bestaan uit een netwerk van ongeveer gelijkgroote mazen, alleen hier en daar door een iets breedere balk nog een aanduiding der bestaande segmentatie gevend.

Bij sterkere vergrootingen ziet men (IV 61) de materne bloedbanen (in de jongste exemplaren van dit stadium nog goed te herkennen, daar deze juist op de grens liggen van gelijk worden van moederlijk en foetaal bloed), omgeven door een smalle laag syncytium, waarvan de nu sterk in aantal verminderde kernen van verschillenden vorm, korrelig zijn terwijl de nucleolus veel minder op den voorgrond treedt; nu eens liggen zij in gesloten rij, dan weer verder uiteen; het plasma vormt een dunne laag met onregelmatige begrenzing naar binnen, gekleurd met plasmakleurstoffen evenals de er binnen liggende fibrinemassa (IV 61 *fibr*), zoodat tusschen beide eigenlijk geen grens is te zien. Binnen de vaten liggen de roode bloedcellen dicht bijeen,

men vindt tevens schimmen, die zich met plasmakleurstoffen licht tingeeren. Wellicht is dit een aanwijzing van een opname van haemoglobine door het syncytium, in de foetale vaten zag ik het ten minste niet; evenwel is bloedkleurstof in het syncytium door tinctie als zoodanig in elk geval niet meer terug te vinden.

Opmerkelijk is bij deze exemplaren het bloed in de foetale vaten; het is juist bezig over te gaan in het bloed van het voldragen dier. In vroegere stadia bestond het uit groote polygonale, dicht tegen elkaar liggende cellen met dichten kern (III 47); het celplasma bleef meestal ongekleurd, de kern tingeerde zich normaal met basische kleurstoffen, alleen opvallend sterk, terwijl de normale kernstructuur had plaats gemaakt voor een uiterst dicht-fijnkorrelige. Ongeveer in dit stadium beginnen deze kernen zich echter met zure kleurstoffen te kleuren en wel meer bijzonder met die, welke een groote affiniteit tot haemoglobine bezitten; het is opvallend dat men nu in de bloedvaten alle overgangen in kleur te zien krijgt tusschen de oude en nieuwe kleuringswijze, terwijl deze laatste geheel met die der normale materne erythrocyten overeenstemt. De kern dezer foetale haematoblasten is gelijk in grootte aan het lichaam der moederlijke roode bloedlichaampjes. Bij de bedoelde verandering in den kern blijft het plasma der cel zoo goed als ongekleurd, echter zijn er enkele cellen waarbij ook dit een haemoglobinekleuring aanneemt, echter ook dan veelal nog aanmerkelijk zwakker dan de kern; daar dit in de meeste gevallen echter uitblijft, is het wel als een artefact te beschouwen. Meestal krijgt het plasma alleen een iets donkerder tint en wordt geheel homogeen. Alle stadia van dit proces heb ik niet kunnen vervolgen; zeker is alleen, dat spoedig na het begin van het bovenbeschreven proces in de foetale vaten als haemoglobinehoudende elementen lichaampjes zijn te vinden even groot als de vroegere celkernen der haematoblasten en de normale erythrocyten van het volwassen dier.

Hier meen ik dus de vorming onder de oogen gehad te hebben van normale erythrocyten uit den kern van foetale haematoblasten.

Over het lot der cellichamen dezer laatste elementen kon ik in de preparaten niets vinden dan dat zij zich donkerder en homogener tingeeren met plasmakleurstoffen, terwijl de celgrenzen minder duidelijk worden; iets later is er geen spoor meer van te vinden. Later kom ik op dit alles nog terug.

De onderlaag van de placenta, bestond in het vorige stadium (I) uit een moederlijk en foetaal deel, beide compact van bouw. Ook nu zijn beide te vinden (V 14, 15).

Het materne deel heeft zijn differentiatie in de boven aangeduide richting voortgezet: op de submusculaire, donkere, kleincellige laag volgt een in decidua omgezette stromalaag, vervolgens een in welke door verdere hypertrophie der deciduacellen deze zijn uitgegroeid tot groote, meestal spoelvormige cellen met veelal bleek, soms (vooral aan de oppervlakte) donkerder plasma (IV 62) en bleeken, ronden of spoelvormigen, korreligen kern (soms bevat deze laatste enkele groote korrels, zoodat zij dan zeer gelijken op foetale). Het foetale deel der onderlaag bestaat uit trophoblastcellen, die dezelfde hypertrophie hebben ondergaan als te voren de antimesometrale foetale elementen (IV 62). De cellen zijn in het algemeen spoelvormig, zeer groot; het plasma is zeer fijnkorrelig, dicht van bouw, soms netvormig, donkerder van tinctie dan dat der materne cellen, de kernen zijn zeer groot, donkerder dan de moederlijke, bezitten veelal, naast een fijn chromatine-netwerk een grooten nucleolus van homogene en donkere tinctie, soms zelfs meerdere.

Op de grens van beide deelen vindt men op allerlei plaatsen detritus en symplasma-massa's (V 14, 15), die hier een duidelijke afscheiding vormen tusschen materne en foetale weefsels. Ook tusschen de foetale cellen ligt niet zelden een weinig symplasma, hetgeen wellicht zou kunnen wijzen op resorptie door deze elementen.

In oudere exemplaren zijn deze processen nog verder gegaan. Meer en meer is de decidua overgegaan in de groote bleeke zone van hypertrophische cellen, waardoor de rest van de mucosa sterk is

gereduceerd. De foetale cellen zijn enorm geworden (IV 62 *trbl.r.c.*), liggen in meerdere lagen boven elkaar, hebben zich tusschen de materne elementen ingeschoven (IV 62), evenals de gelijksoortige foetale cellen dit vroeger antimesometraal deden. Hun plasma is gelijk gebleven, is iets donkerder dan dat der materne cellen; hun kern is enorm, vele malen grooter dan een normale cel, meestal spoelvormig, fijnkorrelig en vrij diffuus, soms echter zeer licht gekleurd, en voorzien van een grooten, homogeen en diffuus gekleurden nucleolus van de grootte van een normale cel, die opvallenderwijze meestal acidophiel is (IV 59, 62). Hier is een verwisseling van foetale en moederlijke elementen onmogelijk. Vaak schijnen hypertrophische deciduacellen in een symplasmamassa te veranderen, die om de reuzencellen van den trophoblast ligt en door deze wel, even als antimesometraal, wordt geresorbeerd.

In het foetale deel van deze placenta-onderlaag schrijdt voortdurend het proces der bloedbaanvorming voort; hier zijn de trophoblastcellen nog kleiner. Ook hier ontstaan een syncytium, een groepvormig omgeven van enkele cellen door andere, waarbij de eerste verdwijnen en de ontstane holten door bloed worden ingenomen (verg. IV 52 *trbl. c. gr.*). Vaak vindt men ook hierbij een kleuring der elementen van zulk een groep als die van haemoglobine; het is hier echter niet te zeggen of men te doen heeft, met een eventueele vorming van bloedkleurstof of een impregnatie met moederlijk bloed, waardoor deze deelen immers worden omspoeld!

Ten slotte nog eenige woorden over de omphaloide holte en het ei zelf.

De instulping van de navelblaas bestaat als vroeger, de wanden liggen bijna tegen elkaar (V 14, IV 57), gescheiden door een dunne laag van een coagulum; de area vasculosa bereikt niet de randen van den kom: de sinus terminalis ligt beneden deze. Het entoderm van het bovendeel, voor zoover door de area vasculosa bedekt, is dik, bestaat uit cylindrische cellen met grooten kern

en kleurt zich donker (IV 57, 60 *ent. pr.*), dat van het overige van de navelblaas echter is kleincellig (*ent. d.*) en zwak van tinctie. Van een verdwijnen van dit distale deel, zooals Duval ('92) voor het konijn beschrijft en voor den eekhoorn postuleert, is echter nooit sprake. Deze differentiatie van het entoderm en de aanwezigheid ook nu nog van substantie in de navelblaas, wijzen er, dunkt mij, op dat ook nu nog dit orgaan een voedende functie van beteekenis bezit; hiermee stemt overeen de zeer rijke vascularisatie door de area vasculosa, die eerder toe- dan afgenomen is vergeleken bij vroeger.

In den laatsten tijd voor den partus vormt het entoderm van den bovenwand van de navelblaas eigenaardige, vertakte, vlokvormige uitloopers, die in het lumen van de navelblaas liggen (IV 60 *ent. pr. pap.*), zonder dat eenige voortzetting der area vasculosa in vele dezer is te vinden. Vaak schijnen er ook cellen van het hier en daar meerlagige entoderm te worden afgestooten, deze liggen dan als ronde elementen, met grooten, donkeren kern in de holte der navelblaas in het coagulum; aan den wand hebben de kernen gelijken vorm. De beteekenis van dit alles heb ik niet kunnen vinden; daar het vaak vooral de distale wand van de ingestulpte navelblaas is, die zijn entodermcellen verliest, is dit wellicht als een begin van verdwijning van dezen wand op te vatten?

De navelblaas-trophoblast vertoont enorme ontwikkeling zijner cellen. Hun vorm is hier zeer onregelmatig, vaak met allerlei uitloopers, die soms, ofschoon niet vaak met elkaar schijnen te versmelten (IV 58 *trbl. r. c*). Deze plasma-armpjes reiken weer in de decidua tusschen de moederlijke cellen. Het plasma is netvormig, weinig gekleurd, soms echter fijnkorrelig of homogeen en van een eigenaardigen, matten tint, iets sterker en anders genuanceerd dan die der moederlijke cellen; de buitenste, dunne, iets donkerder zone, is ook hier vaak nog aanwezig. Hun kern is enorm, vele malen grooter dan een normale cel; veelal zeer donker met basische kleurstoffen getingeerd, is zij korrelig, dicht

van structuur, soms echter met vele, lichtere en donkerder plekken (IV 59). In de diepte der moederlijke weefsels liggen zij zelden. Opvallend is, dat vooral antimesometraal vaak dergelijke cellen worden aangetroffen met eenige, soms vele kleinere kernen; dergelijke cellen liggen dan vaak op de plaats van het uterusepitheel en zetten zich voort in het hier juist nieuw-gevormde. Dit zou op de gedachte kunnen brengen van een regeneratorische functie dezer cellen voor het materne epitheel. Echter ontbraken mij de gegevens, deze zaak verder na te gaan. Een beteekenis dezer veelal geisoleerde reuzencellen voor het ei evenwel, ontgaat mij ten eenenmale.

De decidua, die hier op de bekende donkere, submusculaire laag ligt, is in de diepte nog dik en veelcellig, terwijl de enkele cellen geheel het karakter van vroeger hebben behouden. Aan de oppervlakte schijnen echter vele in plasma en kern homogeen te worden, blijkbaar op weg om een symplasma te vormen, dat, tusschen de foetale reuzencellen liggend, door deze wel wordt verbruikt. De dikte der nog normale decidua schijnt hierdoor af te nemen.

De structuurlooze membraan, die in vorige stadia in den distalen wand van de navelblaas trophoblast en entoderm scheidde, is nu uitgegroeid tot een dikke, vrij donkergekleurde, soms fijnkorrelige laag (IV 58 *cut.*).

Intusschen is antimesometraal het deciduaweefsel ondermijnd door talrijke klieren of crypten, die, blijkbaar uit resten der oude nieuw-gevormd, op de bovengrens liggen van de submusculaire donkere laag. Deze vorming bestaat overal waar de foetale weefsels aan den moederlijken wand verbonden zijn, dus in de resten der omphaloide holte voor zoover gelegen beneden de benedengrens der ringvormige processen; echter ook boven de placenta, waar dit proces echter later dan op eerstgenoemde plaats begint. Meer en meer naderen deze lumina dan tot elkander door uitzetting, ten slotte communiceeren zij wel en lichten zoo de navelblaas van de mucosa, zoodat een normaal dekepitheel hier reeds weer

aanwezig is, als de partus is geschied, zoowel op de onde placentair-plaats als antimesometraal. Deze woekeringen van epitheelbuizen hebben wij reeds in den aanvang van hun aanleg gevonden in stad. H., waar zij van de differentiatiegrens naar beneden woekerden. Het beschreven proces begint nu aan de antimesometrale randen der vlakken *d* (zie topografische tekstfig. 4) en breidt zich vanhier in alle richtingen uit, (IV 57, V 14). De op deze wijze afgelichte en aan den distalen navelblaaswand hangende decidua gaat ten onder in symplasma en detritus die ten slotte verdwijnt (IV 57 *syp. conj. mod.*). Merkwaardig is hierbij tevens, dat de foetale reuzencellen, die door deze processen eindelijk geheel vrij komen te liggen, zeer sterk verkleind zijn, zeer veel lijken op de epitheelcellen, die den tegenoverliggenden maternen wand nu bedekken (IV 57 *trbl. r. c. mod.*); ook dit zou een zekeren steun kunnen leveren aan de opvatting van een deelname dezer trophoblastcellen aan de regeneratie van het epitheel.

Ten slotte verdient de verhouding van de placenta tot den sinus terminalis en de overige deelen van de navelblaas een woord. In een vorig stadium (V 13) lag de placenta met haar randen bijna op de randen van den navelblaasschotel. Bij de verdere ontwikkeling ligt de sinus nu, zooals wij vroeger zagen, beneden deze randen, een dunne lamel somatisch mesoblast bedekt hier het entoderm, dat zich in een plooi nog iets hooger verheft (V 13 *e. e.*). Als nu intusschen de placenta door haar uitzetting eveneens naar binnen in den kom groeit, komt de sinus terminalis op de zijde der placenta te liggen, omgeeft deze als een ring, die ten slotte ter halver hoogte van haar dikte ligt (ten minste op zijde, daar ook deze ring aan zijn einden afgebogen is, verg. V 14!) De genoemde entodermplooi zet zich boven den sinus terminalis nog verder naar boven voort, zoodat eigenlijk een plooi schijnt te zijn ingedrongen tusschen de placenta en den moederlijken wand (V 13, 15, IV 52); de binnenste lamel is daarbij in innig contact met de zijde der placenta, daar zij dit vroeger was met de, nu met de allantois versmolten en dus in de pla-

centa opgenomen lamel van het somatische mesoblast. Men zou dezen entodermplooi dus kunnen vergelijken met wat Duval bij de muis „sinus entodermique" noemt.

Macroscopisch is de nu volwassen placenta een schijfvormig orgaan, uitpuilend in het uteruslumen (V 14, 15), met een basis aan den moederlijken wand vastgehecht die kleiner is dan de grootste afmeting van het orgaan (V 15), waardoor het a. h. w. eenigszins gesteeld is. Hare vorm is langwerpig, de grootste afmeting ligt in de lengteas van den uterus, zij is echter niet zuiver rechthoekig, daar de einden eenigszins hoefijzervormig zijn ingebocht: ook nu nog is deze vorm dus zichtbaar. Een diepe overlangsche sleuf, scheidt het orgaan in twee groote lobben: bij kleine vergrooting op dwarsddoorsnede ziet men dat deze beantwoordt aan een inham, in de diepte waarvan een breede allantoisbalk de verdere scheiding voltooit, in welken laatsten de foetale bloedvaten de placenta bereiken. Kleine veelhoekige of ronde zones, door lichte inzinkingen begrensd, wijzen op den bouw uit kleinere lobben, elk wel beantwoordend aan een der primaire papillen uit het stadium V 13. Al deze scheidende allantoisslagen bevatten de toevoerende vaten voor het foetale bloed, terwijl centraal in elke lob het moederlijke wordt aangevoerd. De verdeeling der bloedwegen wijst er verder op, dat het foetale bloed eerst tot bovenaan in de placenta stijgt om daarna van hieruit verdeeld te worden over de lobjes, terwijl het materne omgekeerd van beneden naar boven stroomt.

HOOFDSTUK II.

Bespreking der litteratuur over de placentatie der Rodentia.

---

§ 1. *Eekhoorn en verwanten.*

De litteratuur over de placentatie van deze orde is nog zeer beperkt. De meeste onderzoekers kozen Spermophilus tot onderwerp van hun studie; enkelen vermelden iets van den badjing (Sciurus bicolor) en van den gewonen eekhoorn (Sc. vulg.). De moeilijkheid van het verkrijgen van eenigszins voldoend doorloopende serieën van stadia is hiervan zeer zeker de oorzaak, evenals van het feit, dat de grovere morphologische veranderingen der uterusholte in de zwangerschap uitvoeriger beschrijving hebben gevonden dan de fijnere, microscopische anatomie der placentatie en verwante processen.

Deze eerstgenoemde processen zijn onderzocht door Fleischmann ('93). Bij Spermophilus citillus is vóór de zwangerschap het uteruslumen een nauwe, sagittaal gestelde spleet, die, als de bevruchtte eieren zich hebben gefixeerd, zich verdeelt in drie deelen: een „Scheibenhöhle" of „Placentarhöhle" mesometraal, een „Seitenkammer" antimesometraal, beide verbonden door een rest van de oorspronkelijke spleet (nu „Schlussspalte" genoemd) wier, nu walvormige begrenzing „Schlusswülste" betiteld worden. In de „Seitenkammer" heeft zich het ei genesteld, de uitzetting van dit deel is verder steeds aanzienlijk grooter dan die der „Scheibenhöhle", de gepreformeerde plaats voor den placentair-aanleg: hierdoor ontstaat een afbuigen der verbindingsstukken mesometraalwaarts.

Ook de mesometrale holte verwijdt zich later echter sterk, vervolgens ook de „Schlussspalte", zoodat ten slotte een afscheiding van beide holten minder en minder duidelijk wordt. De „Schlusswülste", aan de vruchtkamereinden als kleine wallen eindelijk nog zichtbaar, worden nu eveneens mesometraalwaarts afgebogen (waardoor ook de laatste afscheiding verdwijnt), zoodat zij loodrecht op het gewelf der „Scheibenhöhle" komen te staan. Intusschen heeft het „allantochorion" de vorming der placenta aan den bovenwand der „Scheibenhöhle" begonnen. Buiten de „Schlusswülste" bevindt zich aan beide einden der vruchtkamer een ondiepe epitheelnis; door den sterken groei van den zijwand der holte, die den aanleg der placenta begeleidt, worden deze „Ersatzlumina" (gelijk Fleischmann deze nissen noemt), meer en meer antimesometraalwaarts verplaatst, dan echter gaan zij ook een meer actieven rol spelen, doordat zij „waarschijnlijk" (Fleischmann zelf wijst op het belangrijke hiaat in zijn materiaal juist in deze stadia) door epitheelwoekering het antimesometrale deel der mucosa ondermijnen, ten slotte a. h. w. afprepareeren, zoodat bij den partus hier reeds een geregenereerde epitheelbekleeding voorhanden is. Intusschen heeft de placenta zich verder gevormd en is uitgegroeid tot een in het lumen uitpuilende schijf, wier einden zich tot de mondingen der verbindingsstukken uitstrekken.

Voor den badjing (Sc. bicolor) vindt Fleischmann als verschillen met Spermophilus citillus, dat van den aanvang af in het eerste geval het lumen wijder, de wand dunner is. „Homologe vormingen zijn dus heterochronisch", daar verder alles overeenkomt. Bij den gewonen eekhoorn (Sc. vulg.) vindt Fleischmann een volkomen overeenstemming met het konijn. In het bijzonder worden hier geen „Schlusswülste" gevormd, zoodat reeds zeer vroeg (bij het konijn reeds den 7^{en} dag post coitum) een scheiding van „Scheibenhöhle" en „Seitenkammer" verdwenen is.

Dit laatste is voor Sciurus zeker onjuist. Wel degelijk blijft hier een afscheiding tusschen beide holten langen tijd bestaan,

nl. totdat de placenta zich begint aan te leggen. In dit opzicht bestaat dus volkomen overeenstemming met Spermophilus; ook de vormen, die de eikamer in opvolgende stadia vertoont, toonen uiterst weinig verschil tusschen beide dieren. Ik vermoed, dat Fleischmann, door te weinig stadia, er toe gekomen is de „heterochronie der homologe vormingen" te overdrijven, ofschoon ik niet zou willen beweren dat deze niet in geringen graad aanwezig is: ook bij alle exemplaren eener zelfde soort, beantwoordt niet steeds aan een bepaalde ontwikkeling van het embryo een overeenkomstige van den uteruswand enz.

Ofschoon ik over Spermophilus niet door eigen aanschouwing kan oordeelen, doen de groote overeenstemming en gelijkenis, die overigens volgens de beschrijvingen en afbeeldingen van Fleischmann met Sciurus bestaan, mij toch vermoeden, dat ook bij Spermophilus de processen plaats hebben als bij den gewonen eekhoorn. Ik ben dan ook overtuigd, dat wat Fleischmann eerst als „Schlusswülste" beschrijft, nl. de begrenzende wallen van de „Schlussspalte", niet hetzelfde is, als wat in latere stadia door hem evenzoo wordt genoemd: de eerste verdwijnen door de dilatatie geheel om plaats te maken voor een vorming van geheel anderen oorsprong (zie Pl. V van Sciurus).

De ondermijning van de mucosa in contact met de navelblaas vond ik bij Sciurus eerst veel later dan Fleischmann. Wat de „Ersatzlumina" betreft, Fleischmann zag deze alleen aan de einden der vruchtkamer op een overlangsche doorsnede, spreekt niet over hun voorkomen op dwarsdoorsnede boven zijn „Schlusswülste" en zou ze hier dan ook niet gevonden hebben. Het is mij nu niet duidelijk hoe hij zich deze ondermijning van de geheele navelblaas verder voorstelt alleen van uit deze beide nisjes, die alleen aan de einden der vruchtkamer te vinden zijn. Hij spreekt verder van het naar beneden verplaatsen der „Ersatzlumina" en de resten der bedoelde wallen, veroorzaakt door den sterken groei boven de z. g. n. „Schlusswülste", die hij aan de einden der vruchtkamer waarneemt: nu kan dit aan deze einden

wel niet anders plaats hebben dan door uitzetting van deelen van het verbindingsstuk, daar toch de „Ersatzlumina" zelf deel uitmaken van het lumen dezer laatste, m. a. w. zijn voorstelling zelf geeft aanleiding tot het aannemen van een dilatatie dezer deelen. Echter, waarschijnlijk heeft het gebrek aan voldoende stadia ook hier den schrijver parten gespeeld: de resten van zijn „Schlusswülste" en de door hem in latere stadia gevonden kleine, uitstekende weefseldeelen zijn niet identiek: de laatste zijn deciduaresten, die kleven aan de navelblaas, die bezig is a. h. w. afgeprepareerd te worden (zie Sciurus stadium K).

Één ding is er echter, dat mij doet aarzelen de vergelijking tusschen beide diersoorten zoover te trekken, nl. Fleischmann's afbeelding waarbij de einden der placenta tot de monding der verbindingsstukken reiken: inderdaad zag ik dit bij Sciurus nooit, steeds blijft er een ruimte tusschen beide, van den eersten aanleg tot den partus toe. Wat den badjing betreft, reeds vroeger heb ik waarschijnlijk trachten te maken, dat de processen van placentatie enz. bij dit dier geheel overeenstemmen met die van Sciurus vulgaris.

Lee ('03) die een uitvoerige (intusschen nog niet verschenen) publicatie over de placentatie van Eekhoornachtigen aankondigt, beschikte blijkbaar over een veel grooter materiaal. Ook hij laat (bij Spermophilus tridecemlineatus) het aanvankelijk **T**-vormige lumen, zich verdeelen in een „fixatiekamer" (antimesometraal) en een „placentairkamer" (mesometraal), verbonden door een „intermediate portion", den rest van het spleetvormige lumen. Tegen deze nomenclatuur zou ik alleen willen aanvoeren, dat het, in den naam „fixatiekamer" aangeduide proces, in latere stadia reeds geheel afgespeeld is, terwijl niet wordt uitgedrukt het verband van de wanden dezer afdeeling tot de navelblaas, terwijl dit m. i. toch het meer essentieele is. De naam „placentairkamer" doet den indruk ontstaan van een ruimte van constante afmetingen, terwijl toch de in de eerste stadia boven de, door ons bij Sciurus omphaloide holte genoemde deel gelegen

ruimte in uitbreiding niet overeenkomt met die, waar later de placenta zal gevormd worden.

Later vormt zich een deciduaholte ten kostte van de „intermediate portion" (Lee zag dus wel den gang der differentiatie en haar invloed op het wandrelief), dan komt een zone „surrounding the germinal area" in contact met de moederlijke mucosa aan de randen van de „placentairkamer" als begin van den placentairaanleg, terwijl de door plooivorming ontstane „serosa", de „placentairkamer" binnengroeiend, dan de placenta verder vormt.

Lee zag dus een circulaire verbinding van den trophoblast met den uteruswand, maar beschouwt deze als het begin van den aanleg der allantoide placenta. Mogelijk zou zijn, dat bij Spermophilus de zaak zoo geheel anders toegaat als bij Sciurus; daar uitvoeriger beschrijving alsnog ontbreekt, met name over de histologische bijzonderheden van dezen ring, zijn verhouding tegenover de mondingen der verbindingsstukken en de richting van zijn groei, is niet zeker te zeggen, of de verbindingsring van Sciurus dezelfde is als de door Lee bedoelde.

De eerste ontwikkeling maken de bevruchte eieren door in de tuba. Vier tot acht, soms ook meer eieren, komen dan volgens Rejsek ('03) in den uterus, waarbij de rechter hoorn bijna steeds meer bevat dan de linker. Dit alles vond ik evenzoo bij Sciurus, ofschoon het aantal eieren meestal beneden vier bleef. In den uterus vond Lee ('03) ze als morulae, „gewoonlijk" nog omgeven door een zona pellucida; Rejsek vond deze laatste steeds als de preparaten niet met zuren waren behandeld. Een morula vond ik bij Sciurus in den uterus eenmaal; het daaropvolgende stadium dat ik waarnam was een kiemblaas met twee kiembladen en zeer kleine holte. Een zona pellucida zag ik nooit; mijne preparaten waren evenwel gefixeerd in picrine-zwavelzuur. De later het ei van Sciurus omhullende massa was zeker geen zona: deze speelt in elk geval dan een zeer bescheiden rol en is vóór de fixatie van het ei reeds verdwenen, daar de bovengenoemde massa

het ei dan reeds nauw en zonder eenige tusschenruimte omsluit.

Niet lang daarna fixeert het ei zich aan de antimesometrale zijde van het uteruslumen. Het is dan, ook volgens de beschrijvingen van Rejsek en Lee, tweebladig. Fleischmann ('93) geeft aan, dat deze fixatie plaats heeft aan „anscheinend" gepreformeerde, op gelijke afstanden gelegen plaatsen, de anderen zwijgen hierover. Ik heb bij Sciurus bij juist dáárop gericht onderzoek geen veranderingen kunnen vinden, die op eene latere vasthechting van het ei op deze plaats zouden kunnen wijzen. De vrij regelmatige afstanden tusschen de eieren onderling evenals tot de einden van den hoorn, wijzen dunkt mij toch op iets dergelijks; wanneer een hoorn slechts één ei bevat, ligt dit steeds in het midden tusschen de beide einden van den hoorn.

Het proces der fixatie beschrijft Rejsek ('03) voor Spermophilus citillus als volgt. Spoedig na aankomst in den uterus beginnen een paar cellen van den buitensten, uit platte cellen bestaanden eiwand te groeien, vormen zich tot een al grooter en grooter wordende plaat. Het ei ligt dan nog geheel vrij in het antimesometrale deel van het lumen. Dan verdwijnen de celgrenzen in deze plaat: er ontstaat een syncytium, met zeer groote kernen en groote nucleoli, terwijl de nuclei verder bleeker zijn dan die van den overigen eiwand. Eindelijk vormt de syncytiale plaat zich tot een cylinder, die nu het uterusepitheel bereikt, waarvan de cellen zich, voor zoover in aanraking met het syncytium, beginnen te vacuoliseeren. Syncytiaal plasma, later ook kernen, dringen tusschen de epitheelcellen door; het syncytium breidt zich nu in de vlakte onder het veranderde epitheel naar alle zijden uit. Van dit oogenblik af begint het ei zeer snel te groeien. Later zendt het syncytium ook wortels tusschen de cellen van het mucosastroma, het epitheel wordt hier en daar afgestooten. De foetale kernen zijn het grootst naarmate zij dieper in het moederlijke weefsel liggen; mitosen zag Rejsek nooit: het syncytium groeit, doordat telkens meer foetale cellen er in worden opgenomen. Als eindelijk het ei de grootte heeft bereikt van $\pm$ 2 m.M. en

de geheele eikamer opvult, begint een regressief proces, waardoor de wortels in de mucosa meer en meer verdwijnen, de syncytiumlaag zelf dunner wordt, ten slotte slechts als een subepitheliaal, min of meer glanzend dun laagje, achterblijft. Dan begint echter reeds de aanleg der placenta.

Lee ('03) vindt bij Spermophilus tridecemlineatus het volgende. Vóór fixatie ontwikkelt zich aan het ei een buitenste celbekleeding (trophoblast) en een inwendige celmassa, die zich later in formatief ectoderm en entoderm verdeelt. Dan ontstaat aan de vegetatieve pool van den trophoblast een syncytiale massa (fixationmass), die het uterusepitheel perforeert, zich subepitheliaal uitbreidt en wortelvormige uitloopers in de mucosa zendt.

Als nu de circulaire verkleving van den trophoblast met de randen der placentairkamer tot stand is gekomen, begint deze „fixationmass" te degenereeren en het ei komt vrij van den antimesometralen wand. Lee vindt dus het degenereeren van het syncytium eerst veel later dan Resjek, zag het blijven bestaan tot den placentairaanleg, de navelblaas is hierna volgens hem reeds vrij.

Beide onderzoekers zijn dus wat betreft Spermophilus tot op zekere hoogte eenstemmig. Vroeger heb ik uitvoerig uiteengezet, waarom ik meende dat de in het overeenkomstige stadium van Sciurus in den wand van den uterus subepitheliaal aanwezige syncytiale (symplasmatische) massa's, voor moederlijk van afkomst moesten worden gehouden en niet aangezien worden voor trophoblast-uitloopers, die in de mucosa ingedrongen waren. Aangezien echter juist de allerjongste stadia mij ontbraken, die alleen een zeker bewijs zouden kunnen leveren, is het niet onmogelijk, dat ik mij in de waardeering der door mij in latere stadia waargenomen feiten heb vergist en Spermophilus en Sciurus in dit opzicht geheel overeenkomen. Mogelijk is echter ook, dat beide een zóó groot verschil vertoonen, als uit bovenstaande zou schijnen te blijken. Dit zou te minder verbazing verwekken, daar, ook indien de bewuste symplasmatische massa's bij Sciurus een foetaal

syncytium mochten blijken te zijn, dan nog de volgende ingrijpende punten van onderscheid tusschen Sciurus en Spermophilus zouden bestaan: bij Sciurus liggen bedoelde massa's over het grootste deel van de deciduaal veranderde muscosa, bij Spermophilus slechts op één punt; in iets latere stadia zijn zij, reeds vóór de eerste verkleving aan de mesometrale zijde grootendeels verdwenen bij dezen, vóór dit tijdstip liggen zij in geheel afzonderlijke, kleine massa's, tot diep in de mucosa bij genen.

Nog zou het wellicht niet onmogelijk zijn, dat zoowel materne als foetale reuzencellen in syncytialen vorm gelijktijdig of misschien na elkaar voorkomen.

De overeenstemming van beide genoemde auteurs en de uitvoerige figuren van Rejsek laten weinig ruimte over voor twijfel aan de juistheid van hun mededeelingen omtrent een in vroegste stadia bij deze dieren voorhanden syncytium; evenwel het latere lot er van is onzeker.

Behalve de veranderingen in degeneratieven zin van het epitheel van den uterus, waar de fixatie plaats heeft, beschrijven de bovengenoemde onderzoekers nog processen in het stroma. Rejsek ('03) vindt vóór de graviditeit den uterus „so zu sagen" oedemateus gezwollen. Later zijn er steeds kleine extravasaten daar waar het eitje ligt, bestaande uit een centraal deel, van waaruit heele straten van bloedcellen zich tusschen de bindweefselcellen verbreiden. Deze laatste zijn intusschen (alleen antimesometraal) gezwollen en vermeerderd, polygonaal van vorm; later worden zij grooter en grooter, het plasma dichter en dichter, ten slotte veranderen heele cellen in een vloeistofmassa, waarin ook bloedcellen liggen. Juist in deze massa's dringen de syncytiale wortels nu binnen. Het epitheel degenereert alleen voor zoover in contact met het syncytium, de rest wordt alleen gerekt en uiteengetrokken Na de vorming der placenta houden deze processen geheel op, daar dan de voeding door dit orgaan wordt bezorgd.

In groote trekken stemt dit overeen met wat ik vond bij

Sciurus. Alleen de extravasaten zijn bij dit dier zeer gering, meestal geheel afwezig en het epitheel degenereert in een uitgestrekt gebied. Ook na den aanleg der placenta gaat het proces der degeneratie van het antimesometrale mucosaweefsel voort, ook nu nog heeft hier wel een voeding van het embryo plaats. Dit alles heb ik vroeger uitvoerig besproken. Lee's beschrijving is te kort om nadere bijzonderheden te kunnen vermelden. Alleen laat hij de deciduaholte ontstaan ten koste van de „intermediate portion" van het lumen wier epitheel overal door contact met den trophoblast verdwijnt.

Fleischmann ('93) beschrijft een netvormige structuur van het antimesometrale stroma, laat dit ontstaan door een resorptie van de intercellulaire stof door de cellen, die hierdoor sterk zwellen, waardoor de overblijvende weefselrest als balken duidelijker te voorschijn treedt. Later vermindert het aantal cellen en de dikte der mucosalaag hier zóó zichtbaar, dat Fleischmann het meent te moeten beschouwen als de uiting van een degeneratief proces. Hij zegt dit proces echter niet in de preparaten te hebben kunnen volgen.

Van de latere processen alleen nog enkele woorden over den aanleg der placenta.

Fleischmann ('93) zag bij Spermophilus citillus een sterk uitgroeien van de crypten der „Scheibenhöhle" (crypten zijn geen verwijde klieren volgens Fleischmann, doch bijzondere formaties); het „allantochorion" legt zich dan in deze crypten, wier epitheel overal degenereert en verdwijnt en vormt hierna de placenta. Meer bijzonderheden beschrijft hij niet. Alles geheel overeenkomstig Sciurus dus, voor zoover na te gaan.

Lee ('03) vond bij Spermophilus tridecemlineatus, dat de „serosa", door plooivorming ontstaan, in de placentairkamer binnengroeit en hier overal het oppervlakte-epitheel destrueert. Overal waar nu de mucosa in contact komt met den serosa-trophoblast, ontstaan „vascular channels, which penetrate the trophoblast", terwijl van den anderen kant de allantoisvaten in dezen laatste

doordringen. Uit deze korte beschrijving valt alleen op te maken, dat de geheele placenta van foetalen oorsprong is.

Over het placentaire syncytium vinden wij verder alleen iets voor Sciurus vermeld bij Fränkel ('98). Deze zag den trophoblast aangehecht aan den voet van twee wallen, waartusschen een dal door het „foetale ectoderm" overbrugd. Aan de randen van deze wallen zag hij het uterusepitheel scherp ophouden en terstond daarna den trophoblast zich tegen de naakte mucosa aanleggen, zonder dat dit van de contact-plaats af zelf histologisch veranderd was. De trophoblast vormt een duidelijk syncytium, morphologisch geheel als dat van het konijn. Blijkbaar heeft Fränkel hier ons stadium F of G vóór zich gehad. Voor een eventueele deelname van het uterusepitheel aan den opbouw der placenta beteekent zijn bewijs dus niet veel, aangezien van den aanleg van dit orgaan nog geen sprake is; evenwel is zijne conclusie toch juist: aan den bouw der placenta neemt het uterusepitheel geen deel.

De degeneratie en verdere verdwijning van het uterusepitheel vonden alle schrijvers, zoowel voor Sciurus (Fränkel '98, Fleischmann '93) als voor Spermophilus (Lee '03) Ongelukkig noemt Fränkel deze degeneratieve massa weer „syncytium", spreekt zelfs van „ein schönes Syncytium"; de anderen evenwel gebruiken den term degeneratie.

Wat ten slotte het embryo zelf betreft een enkele opmerking over een stuk van Fiserius ('93), die zich overigens alleen met den foetus bemoeit. Den navelblaaswand laat hij bestaan uit drie lamellen: ectoderm, mesoderm en entoderm. Dit is onjuist. Nergens bestaan meer dan twee lamellen: boven area vasculosa en entoderm, op zijde en beneden ectoderm en entoderm. Deze opvatting kan niet ontstaan zijn door een verwarring met de deelen van de geheel ingestulpte navelblaas, daar hij dit proces zelf vermeldt. Ten slotte wil hij het viscerale blad van het mesoderm de placenta laten bekleeden „gegen die Höhle des Exocöloms"; iets wat onmogelijk is, hij bedoelt wel de allantois.

Fleischmann ('93) bespreekt de instulping van het bovendeel van de navelblaas in het benedendeel. Dit proces gaat volgens hem zoover, dat ten slotte beide wanden vergroeien en het distale dan wordt gevascularisseerd door het proximale, vaatvoerende deel (hierin is hij het dus geheel eens met de bekende opvatting van Bischoff), waardoor een „omphalochorion" ontstaat. Dit is onjuist: nooit vergroeien beide, steeds blijven zij gescheiden, van een „omphalochorion" kan dus geen sprake zijn.

Duval ('92) meent evenwel naar analogie van hetgeen hij bij het konijn vond, dat de beweringen van Fleischmann in zooverre onjuist zijn, als geen vergroeiing plaats heeft, doch een degeneratie en ten slotte geheel verdwijnen van den distalen, niet gevascularisseerden wand der navelblaas, zoodat de van vaten voorziene proximale wand terstond in contact komt met de mucosa uteri. Ook dit is onjuist; wij zagen integendeel de groote woekeringen van den trophoblast van dit deel der navelblaas, die leidde tot de vorming van „monstre cells", tot het laatst toe blijven bestaan.

§ 2. *Konijn.*

Van geen dier is de placentatie in meer bijzonderheden bekend, over geen vorm van placentatie bestaat zulk een uitgebreide litteratuur als over die van het konijn.

De uterus bestaat, evenals bij Sciurus, uit twee lange, dunne hoorns, die samenkomen in den korten uterus s. str.. In deze hoorns fixeeren zich de bevruchte eieren en geven aanleiding tot het ontstaan van aanzwellingen in het verloop van den hoorn, evenals die bij Sciurus werden waargenomen.

Inwendig vindt men drie paren wallen, die in de lengterichting van den uterus verloopen. Twee liggen mesometraal, twee antimesometraal, van de beide overige aan beide zijden één. Minot ('90) voerde hiervoor de volgende, zeer gemakkelijke nomenclatuur in: de beide antimesometrale vormen de obplacenta, de beide zijdelingsche de periplacenta, eindelijk de twee mesome-

trale de placenta (materna), aangezien aan deze laatste de latere placenta tot ontwikkeling komt. In het begin der ontwikkeling reeds verdwijnen eerst de obplacenta, daarna de periplacenta meer en meer, de placenta (materna) integendeel wordt grooter en grooter, de gleuf tusschen deze beide wallen dieper en dieper, waardoor ten slotte de deze lobben later min of meer vervangende volwassen placenta eveneens uit twee lobben bestaat.

Van een onderverdeeling in het lumen der vruchtkamers, zooals bij Spermophilus en verwanten, vond Fleischmann ('93) niets. Doch de histologische bijzonderheden in den bouw, meent hij, veroorloven ook hier twee afdeelingen te onderscheiden, analoog aan de boven bij Spermophilus enz. besprokene. Fleischmann stelt Sciurus en het konijn geheel op ééne lijn: ook bij den eekhoorn bestaan geen onderverdeelingen in het lumen. Dat dit wat den laatste betreft niet juist is, besprak ik reeds boven. Hoe het aan den anderen kant gesteld is met den vorm van een zwangeren konijnen-uterus vóór den 7^{en} dag post coitum, daarover laten de auteurs zich weinig uit, evenmin als in het algemeen over de morphologische processen, die zich vóór dezen tijd (d. i. vóór de eerste placentaire verkleving), afspelen. Hart en Gulland ('92) onderzochten een graviden uterus vier dagen en acht uur post coitum, vermelden echter niets van bedoelde processen. Zeker is alleen dat eerst zes wallen bestaan, later gaandeweg vier verdwijnen. Een, zij het dan ook zwakke, verdeeling in zes wallen vonden wij ook bij Sciurus; in dit geval echter waren zij zeer hoog, de scheidende dalen ondiep, zoodat het lumen spleetvormig was; de eigenaardige wijze van verdwijnen dezer lobben, hebben wij uitvoerig besproken.

Een overeenkomst tusschen den uterus van Sciurus en het konijn is duidelijk: stelt men zich in het eerste geval de scheidende groeven dieper, reikend tot dicht bij de muscularis, de mesometrale lobben sterk vergroot voor, dan krijgt men het stervormige lumen van het tweede. Wellicht zou ook in de wijze van verdwijnen van obplacenta en periplacenta en de fijnere

bijzonderheden van dit proces overeenkomst tusschen beide zijn te vinden?

Schoenfeld ('03) wijst er op, dat de verbindingsstukken der eikamers scheef van boven naar beneden in de eikamers monden (evenals bij Sciurus dus) en meent dat door den druk van den inhoud de mondingen als door kleppen worden gesloten. Zooiets zag ik bij Sciurus nooit en het komt mij zeer waarschijnlijk voor, dat ook bij het konijn geen sluiting op deze wijze zal plaats hebben. Buitendien geeft Assheton ('95) een overlangsche doorsnede van een eikamer van het konijn, waar niet alleen de mondingen der verbindingsstukken niet zijn gesloten, doch de kiemblaas met twee uitstulpingen een eind in deze doordringt, evenals wij dit voor Sciurus in latere stadia waarnamen.

Verder meent Schoenfeld, dat de afplatting van de obplacenta alleen tot stand komt door den druk, door het ei uitgeoefend, zuiver mechanisch dus. Dit is mij onbegrijpelijk, de dunne eiwand overbrugt mesometraal de diepe groeve tusschen de placentairlobi: was nu de druk binnen de kiemblaas van beteekenis, dan zou deze wand sterk moeten uitpuilen in dezen gleuf, terwijl m. i. een druk, in staat om den weerstand van de geheele dikte van muscularis en slijmvlies te overwinnen, het ei, dat in deze gleuf niet gesteund is, zou doen bersten. Assheton ('95) meent den grooten weerstand van den dunnen kiemblaaswand te kunnen verklaren door de eiwitlaag (albuminous layer) die dezen bedekt. Of dit een voldoenden steun kan leveren (daar deze in vivo toch vloeibaar zal zijn), komt mij hoogst twijfelachtig voor. Naar mijne meening komt deze verdunning op een andere wijze tot stand, wel onder den invloed van den, tegen het slijmvlies liggenden eiwand, doch niet zuiver mechanisch. Opitz ('99) meent, dat dit vlak worden der obplacenta reeds plaats vindt tijdens het allereerste binnenkomen van het ei uit de tuba in den uterus.

Hun eerste ontwikkeling maken de bevruchte eieren in de tuba door. In den uterus gekomen, wordt het ei volgens vele

schrijvers nog omgeven door een zona pellucida (Doorman, Schoenfeld, Kossmann), volgens Doorman tevens nog door een „eiwitlaag", die het in de tuba verkreeg. Zona en eiwitlaag verdwijnen later (zie beneden).

Wanneer men de afbeeldingen, die de auteurs geven van de jongste stadia van het konijn beziet, dan treft het, dat steeds in dezen tijd de kiemblaas ineengeschrompeld ligt tegen den *antimesometralen* wand van het uteruslumen, na de eerste vasthechting aan de placentaire zijde echter, juist omgekeerd. Dit geeft te denken, vooral indien men de processen van antimesometrale fixatie bij Sciurus gezien heeft. Bij enkele jonge stadia van konijnen kon ik dan ook duidelijke teekenen van een verband tusschen kiemblaas en uteruswand vinden, echter konden, door den ouderdom der preparaten, geen histologische détails meer worden nagegaan.

Deze eerste, antimesometrale, fixatie is in het algemeen den schrijvers ontgaan. Assheton (95) evenwel beschrijft, hoe aan den vegetatieven eipool papillen ontstaan van „ectoderm" met granuleus plasma en groote kernen, terwijl celgrenzen vaak niet te vinden zijn. Later ontstaan deze vormingen ook tegenover de periplacenta; alles eerst zonder dat de kiemblaas nog gefixeerd is. Ten slotte echter bewerken de beschreven „papillen" een vasthechting van het jonge ei aan het antimesometrale deel van den uteruswand: het epitheel wordt door de wigvormige ectodermuitloopers geperforeerd, deze dringen in de mucosa binnen en stellen zich in verband met de bloedvaten. (Merkwaardig is, dat A. het ontstaan der papillen, het doordringen door het epitheel, evenals kortom al de andere processen, die in deze ontwikkeling worden gevonden, alleen mechanisch wil verklaren; of hem dit gelukt is, moet ik in het midden laten). In den tijd, dat de „papillen" ontstaan, wil hij gezien hebben, dat nog geen entoderm aan de antimesometrale pool bestaat; de juistheid dezer waarneming komt mij zeer twijfelachtig voor (zie Schoenfeld). Opvallend is, dat van alle auteurs, die na hem over dezen placentatievorm

schreven, niemand deze vinding van Assheton vermeldt, totdat Schoenfeld ('03) hetzelfde opnieuw vindt.

Deze ('03) beschrijft, hoe den 6^{en} dag de zona pellucida gebroken is, en van de antimesometrale zijde van de kiemblaas groote polynucleaire massa's aan het ectoderm ontstaan (wellicht, zegt hij, doorbreken zij zelfs de zona pellucida), die den 7^{en} dag sterk aan den uterus adhereeren, waardoor na retractie door de conservatie, een festonvorming ontstaat; het plasma dezer vorming is lastig te onderscheiden van dat van het, intusschen gefusioneerde, uterusepitheel. Nu beginnen uitloopers dezer polynucleaire cellen tusschen de epitheliale kernen door te dringen, eindelijk bereiken zij het bindweefsel, later de vaten, dan volgen ook de foetale kernen. Deze ziet hij vetbolletjes (blijkbaar uit de vaten), zich in deze foetale uitloopers ophoopen. Moederlijke en foetale kernen zijn licht te onderscheiden: de laatste zijn donkerder, grooter, hebben een andere plaatsing van hun chromatine.

Later individualiseeren zich polynucleaire cellen uit deze foetale massa's, die ten slotte uitgroeien tot de „monster cells" (zie beneden).

Onwillekeurig roepen deze door Schoenfeld beschreven vormingen de door ons bij Sciurus aangetroffen antimesometrale reuzencellen in de gedachte. Echter, er bestaat, behalve het verschil in oorsprong, dat in elk geval nog niet onomstootelijk vaststaat, een cardinaal verschil: Schoenfeld leidt de „monster cells" van deze elementen af, terwijl hiervan bij Sciurus geen sprake is, daar de antimesometrale reuzencellen totaal te gronde gaan, voordat het uitgroeien der trophoblastcellen begint. Men zou nu kunnen vragen: zijn alle door Schoenfeld als zoodanig beschouwde elementen werkelijk gelijk, m. a. w. moeten bij het konijn in dit stadium niet twee, in plaats van één soort dezer elementen worden aangenomen, zooals wij meenen, dat dit bij Sciurus het geval is; of moet men omgekeerd zich voorstellen, dat bij den eekhoorn beide soorten van antimesometrale „cellen"

genetisch identiek zijn, alleen na elkaar optreden? Op deze vragen is slechts een beslist antwoord te geven door het waarnemen van de preparaten; het vergelijkend anatomisch onderzoek kan hier echter misschien een vingerwijzing geven; daarover echter later (zie hoofdst. III).

Over het vraagstuk, hoe de bevruchte eieren op hun plaatsen in den uterus komen, of deze plaatsen gepreformeerd zijn, laten de schrijvers zich niet uit. Alleen wordt vermeld, dat de afstanden tusschen de verschillende kiemblazen in den hoorn regelmatig zijn en dat de eieren steeds met den vegetatieven pool antimesometraalwaarts gekeerd liggen. Assheton ('95) tracht van dit laatste een mechanische verklaring te geven, door erop te wijzen, dat de eieren, door de contracties van den hoorn voortbewogen, alleen in de bovengenoemde stelling juist passen in den vorm van het lumen. Vreemd mag het dan toch heeten, dat hij elders zich den vorm van dit lumen (met name de afplatting der obplacenta, die hier den vorm in quaestie geeft) ontstaan denkt door den druk van het groeiende ei (de mucosa is hier „most yielding", meer dan de eiwand, wijkt dus uit voor het ei!). Verder neemt hij niet de in het begin van zijn komst in het uteruslumen, in verhouding tot dit laatste, uiterst kleinere afmetingen van het ei in acht.

Behalve de macroscopische afplatting van de obplacenta, die zich gaandeweg ook over de periplacenta uitstrekt, hebben microscopische structuurveranderingen in het slijmvlies plaats.

Op den 7^{en} dag ziet Duval ('92) het stroma mucosae van de obplacenta bestaan uit vele stercellen met een intercellulaire stof, die zeer weinig fibrillen bevat; de vaten zijn capillaria zonder verderen wandsteun; de epitheelzoom vormt kleine, ondiepe crypten, waarvan het epitheel aan den top reeds een fusie vertoont. Doorman ('93) noemt het epitheel, evenals de klieren, die wijd en talrijk zijn (= crypten van Duval?), gewoekerd terwijl ook hij het stroma uit stercellen opgebouwd vindt. Clivio ('90) daarentegen ontkent een antimesometrale cel-proliferatie; in het

epitheel zag hij nooit mitosen. Op den 5^{en} dag reeds vindt hij het begin der epitheliale celfusie, die op den 7^{en} dag mesometraal het sterkst is, afnemend naarmate men de obplacenta nadert. Schoenfeld ('03) beschrijft de processen hier het nauwkeurigst; hij vindt een imbibitie van cellen, kernen en intercellulaire stof, waardoor deze verder uiteen komen te liggen (ook de fibrillen); het epitheel vermeerdert zich door amitose niet gevolgd door celdeeling, waardoor het de sterke oppervlaktetoename kan volgen; bochten en crypten zijn niet te vinden, alles is uitgerekt, de „klieren" infundibiliform; ten slotte begint de fusie van het epitheel, antimesometraal het eerst. Van de processen, die wij bij Sciurus in het stroma aan de antimesometrale zijde der eikamers aantroffen, schijnt hier dus niets te vinden te zijn, tenzij wellicht de „stercellen" hun ontstaan zouden te danken kunnen hebben aan slechte fixatie van ev. polygonale cellen. Dit is echter in afbeeldingen niet na te gaan.

In het algemeen geven de onderzoekers aan, dat de fusie van het epitheel antimesometraal aanvangend, zich uitbreidt naar het mesometrium; daarentegen meent Minot, dat de veranderingen in het stroma, beginnend in de placentairlobi, van hieruit later voortschrijdt naar de obplacenta.

Ongeveer den 8sten dag post coitum, soms vroeger (volgens Minot ('89) bestaat er reeds in het verloop van den 6^{en} dag een „vergroeiing"), heeft de eerste verbinding plaats der embryonale en moederlijke deelen, die leiden zal tot de vorming der placenta.

De beide placentaire kussens van het moederlijke slijmvlies hebben zich hierop voorbereid door een sterke hyperplasie van het stroma, gepaard met imbibitie, een vermeerdering en uitzetting der vaten, die tot vlak onder het epitheel doordringen. In de diepte beginnend, ontstaan om de vaten celscheeden die, dikker en dikker wordend later, in de diepste deelen van het slijmvlies, ten slotte elkaar raken; dit proces zet zich voort naar de oppervlakte, hier zijn deze „perivasculaire scheeden"

dus minder duidelijk, ten slotte hebben de subepitheliale vaatjes slechts den bouw van normale capillairen. Deze scheeden ontstaan uit de stromacellen; later veranderen deze ook oppervlakkig: zij hypertrophieeren, worden vaak meerkernig. De epitheelveranderingen, in de crypten in intensiteit afnemend van de oppervlakte naar de diepte, worden beneden uitvoeriger besproken. Met eenige, voor het geheel niet belangrijke wijzigingen, zijn deze, door Duval het eerst juist en in samenhang uiteengezette processen, door de overige schrijvers eveneens gevonden. De verdere détails zullen ons hier verder niet bezighouden, daar zij aan den eenen kant geen parallel hebben bij Sciurus, aan den anderen kant voor de betrekking tusschen trophoblast en slijmvlies zonder belang zijn. Hoofdzaak is dit laatste, waarbij zich in den voorgrond dringt de vraag naar den oorsprong van *het* „syncytium"; wanneer wij de auteurs in hun beschouwingen over dit vraagstuk volgen, komen tevens hun meeningen voor den dag over de verhouding van trophoblast tegenover de materne weefsels.

Twee opvattingen zijn het, die wij in den strijd over het „syncytium" tegenover elkaar vinden: aan den eenen kant die, welke „syncytium" én cellaag beide als afkomelingen van den trophoblast beschouwt, aan den anderen die, welke het „syncytium" voor moederlijk, de cellaag voor foetaal van aard verklaart. Onder deze laatsten zijn de meesten voorstanders van de meening, dat het 't uterusepitheel is, dat in *het* „syncytium" wordt getransformeerd, terwijl Marchand in het endotheel der moederlijke vaten de origine van het weefsel in quaestie ziet.

Gaan wij thans na, welke redenen de verschillende schrijvers tot hun meening brachten.

Duval ('92) vindt, dat een ei $8^1/_2$ dag post coitum niet meer zonder laesie kan worden uitgeprepareerd, een laesie, die den vorm heeft van een „croissant" beiderzijds, later vereenigd tot een hoefijzer: in dezen tijd is dus de eerste vergroeiing van foetus en moederlijk slijmvlies ontstaan. Even te voren (en in bovenge-

noemd stadium verder op zijde dezer eerste verklevingsplaats), liggen beide nog vrij tegenover elkaar; het „ectoderm" bestaat dan uit vele cellagen boven elkaar in het bereik van een terrein, samengesteld uit twee halve manen ter weerszijde van het achtereind van den foetus (van daar de vorm der laesie bij uitpreparereen der kiemblaas!), waarvan de cellen duidelijke grenzen vertoonen; het moederlijk epitheel vormt een dikke plasmalaag met er in verstrooide kernen, wier meest in het oogvallende eigenaardigheid is, dat hun chromatine sich alleen tegen den wand heeft opgehoopt. Op het oogenblik dat beide zich tegen elkaar aanleggen, ziet men de laag veranderd epitheel dunner worden, later verdwijnen, terwijl „aussitôt" de celgrenzen in het oppervlakkige deel van het verdikte ectoderm verdwijnen en deze laatste nu, op de plaats van het vroegere epitheel, het moederlijke mucosastroma bekleedt. Intusschen heeft in het ectoderm tegelijk met het verdwijnen der celgrenzen (vorming van een oppervlakkige „couche plasmodiale" en basale „couche cellulaire") een verandering der elementen plaats gehad: het plasma der versmolten cellen kleurt zich donkerder met karmijn dan vroeger (en dus ook dan dat van de couche cellulaire), de kernen zijn kleiner en licht ovoid van vorm, zeer donker en homogeen met karmijn gekleurd, vertoonen nooit mitosen.

Het verschil in uiterlijk van de kernen der versmolten foetale en epitheelcellen is steeds constant (in het plasma zag Duval blijkbaar geen verschillen), vandaar dat men Duval niet het recht kan betwisten beide in het verdere verloop aan deze kenmerken te onderscheiden. Dat de plasmamassa met de kleine ovoide kerntjes ontstaat uit het oorspronkelijke ectoderm, kon hij vervolgen; evenzoo zag hij aan de obplacenta enz., waar geen verdikt ectoderm maar wel een geheel gelijke epitheel-massa bestond, het verdwijnen van de versmolten moederlijke celmassa, wier eigenaardige kenmerken hierdoor blijken van degeneratief karakter te zijn. Tegen deze bewijsvoering valt niet veel in te brengen. Het feit dat de ovoide vorm en donkere tinctie der

foetale kernen door anderen niet zijn gevonden, is, dunkt mij, wel toe te schrijven aan een gebrek in de fixatie: niet alle onderzoekers gebruiken dezelfde fixatie-middelen, en dit heeft bij zoo gevoelige weefsels een grooten invloed op het aspect dat zij den beschouwer onder den microscoop bieden; evenwel, de door Duval in zijn preparaten gevonden kenmerken zijn constant en dit is de hoofdzaak voor een identificatie van de weefsels in zijn, steeds gelijk behandelde, preparaten. De wijze, waarop dan verder het epitheel door toedoen van het ectoderm verdwijnt, is uit Duval's figuren niet op te maken, daarvoor zijn zij te schematisch. Nog één ding wensch ik hier op te merken: het ontstaan van het versmelten der foetale cellen en het verdwijnen van het moederlijke epitheel vallen samen, terwijl volgens Duval geen couche plasmodiale is te bespeuren, vóórdat de aanlegging van het verdikte ectoderm tegen het veranderde epitheel plaats vond.

Terzelfder tijd ongeveer verdedigde Masius ('89), een leerling van van Beneden, een gelijke meening. In het begin van den derden dag ligt de kiemblaas nog vrij [1]) in de holte der vruchtkamer. Het ectoderm, in den vorm van een, het achtereind van het embryo omgevend „fer à cheval" verdikt, is juist gescheiden in twee lagen, een bovenste „plasmodiblaste" en een basale „cytoblaste": de eerste ontstaat door multiple, dicht bijeen gelegen knopvormige uitspruitsels van den laatste (waardoor later de kernen in den plasmodiblast in groepen liggen). Intusschen is het uterusepitheel in deze streek gedegenereerd na vermeerdering van het aantal zijner kernen en verdwijnt meer en meer, zoodat dan de plasmodiblast het stroma mucosae bedekt.

De plasmodiblast bestaat uit een ruime hoeveelheid homogeen of fijn gegranuleerd protoplasma, dat veel donkerder van tint is dan dat van den cytoblast, terwijl de kernen eerst in groepen

[1]) Waar de auteurs van „vrij liggen" van de kiemblaas spreken, bedoelen zij natuurlijk, daar zij de antimesometrale fixatie niet kenden, een ontbreken der fixatie aan de beide placentairlobben.

liggen. Van deze laatste zegt Masius niets; uit zijn figuren blijkt echter, dat hij ze geheel gelijk zag aan die van den cytoblast. Mitosen zag hij in de versmolten foetale cellenlaag nooit.

Van de degeneratie van het epitheel beschrijft Masius verschillende vormen: eerst nemen de kernen in grootte en aantal toe kleuren zich onregelmatiger, meestal peripheer het sterkst, centraal niet, uitgezonderd de meestal aanwezige een of twee nucleoli; zij liggen in een door karmijn rose gekleurd plasma, waarin later vacuolen ontstaan. Dan worden de kernen onregelmatig van grootte (fragmentatie), kleuren zich uiterst donker en homogeen, de fragmentatie zet zich voort totdat hoopjes kleine chromatinekorrels overblijven te midden van een plasmamassa met vacuolen, waarvan vele naar buiten zijn opengebroken, den rand een gekarteld aspect gevend. Ten slotte eindigt alles in een verdwijnen van deze epitheelresten. Nog dient vermeld, dat bij fixatie met Flemming's vloeistof het plasma een meer bruinen tint aanneemt.

Dit is dus ongeveer dezelfde redeneering als die van Duval, alleen met dit verschil, dat Masius den plasmodiblast reeds vond, vóórdat het ectoderm zich tegen het moederlijk epitheel had aangelegd. Deze laatste bewering van Masius komt mij echter eenigszins twijfelachtig voor: het lumen der eikamer en de grootte van de kiemblaas zijn steeds zoo nauwkeurig aan elkander aangepast, dat er van een ruimte tusschen beide wel niet goed sprake zal kunnen zijn (getuige het feit, dat de meesten zich het relief van den uteruswand ontstaan denken door den mechanischen druk der kiemblaas!), ja, in latere stadia (vgl. een afbeelding van Assheton van een overlangsche doorsnede van een vruchtkamer van het konijn o. a.) puilt de eiwand zelfs een eindweegs uit in het lumen der verbindingsstukken. Het komt mij waarschijnlijk voor, dat steeds de eiwand en het epitheel der vruchtkamer elkaar aanraken, dat de ruimte, die Masius e. a. vermelden en teekenen tusschen beide een gevolg is van de bij de fixatie van een zoo vloeistofrijk object als een kiemblaas onvermijdelijke, (zij het dan bij goede behandeling geringe) re-

tractie van den eiwand. Het wil mij dan ook toeschijnen, dat noch vóórdat de appositie (volgens Masius) plaats heeft, noch terstond na deze aanraking (Duval) het versmelten der foetale cellen tot een syncytium ontstaat, doch dat, terwijl beide voortdurend met elkaar in aanraking zijn, het tot fusie der cellen komt als een bepaalde graad van ontwikkeling van beide is bereikt. In elk geval is dit echter zeker, dat eerst de vorming van een degeneratieve celfusie in het epitheel van den uterus optreedt, vóórdat de metamorphose van een deel van het ectoderm in plasmodiblast begint.

Over de tegenwerpingen die Strahl e. a. tegen de opvattingen van Masius c. s. inbrengen, zal ik beneden spreken.

Clivio ('90) vindt, den vijfden dag beginnend, eene verandering in het mesometrale epitheel, bestaande in diffuse, sterkere tinctie en onduidelijk worden der celgrenzen; den zevenden dag is zoo een plasmamassa ontstaan, zonder eenig spoor van celterritoria, die homogeen en zeer donker van kleur is, terwijl de kernen „vesiculeus" worden, d. w. z. dat alleen hun wand nog sterk is gekleurd, hun centrum niet; ten slotte kan de verandering in deze laatste nog verder gaan en leiden tot het ontstaan van zeer intensief zich kleurende, grootere en kleinere korrels; dit gebeurt meestal echter alleen daar, waar het verdikte ectoderm niet tegen het epitheel ligt. In het begin van den achtsten dag bestaat er nog alleen contact van de achter en terzijde van het embryo beiderzijds gelegen strooken verdikt ectoderm en het veranderde (gedegeneerde) uterusepitheel. Deze strooken bestaan uit twee lagen: basaal een laag cylindrische, goed gekleurde, duidelijk gescheiden cellen, hierboven onregelmatig geplaatste, groote, meer ronde cellen, vele boven elkaar. In den loop van den achtsten tot den tienden dag blijft de basale laag onveranderd, in de bovenste echter ontstaat langzamerhand een celfusie, toenemend van de embryonale naar de moederlijke zijde. Een verandering in den aard van plasma en kernen dier cellen schijnt niet plaats te hebben: Clivio spreekt er niet over, in zijn figuren

zijn echter geen verschillen te zien. Intusschen zijn in het gedegenereerde epitheel de vesiculeuse kernen niet meer waar te nemen, wat volgens Clivio wijst op destructie er van. Ook hier dus weer: epitheel-degeneratie, ectodermale celfusie en destructie van het epitheel, zoodat dit laatste later nooit een rol zal kunnen spelen. Clivio laat verder contact bestaan ook vóór verkleving; er kan dus geen sprake zijn van ectodermale celfusie, buiten contact met het veranderde uterusepitheel.

Maximow ('98) vindt in zijn eerste publicatie de veranderingen in het uterusepitheel geheel als door Duval en Masius is beschreven. Alleen ziet hij bij kleuring volgens Altmann in het eerst nog granula in het plasma, die in het verdere verloop van het proces geheel verdwijnen, waardoor dan het plasma een geheel diffuse tinctie aanneemt. Anders evenwel vindt hij het gesteld met de ectodermale vormingen. Als dit tegen het veranderde epitheel aanligt, bestaat het eerst uit meerdere lagen scherp begrensde cellen, waarvan de basale vaak cylindrisch zijn en waarin overal talrijke mitosen voorkomen. Dan verdwijnt het epitheel langzamerhand, beginnend aan de toppen der moederlijke papillen, waarin de vaten liggen. In het ectoderm intusschen nog geen veranderingen: deze treden eerst op, wanneer, nadat het epitheel op de papillen hier en daar geheel verdwenen is, de vaten bij aanraking met de foetale cellen bloed doorlaten; onder den invloed van dit laatste ontstaat dan een celfusie, alleen daar natuurlijk waar het bloed het ectoderm bereikt. In dit stadium geeft M. geen eigenlijke beschrijving van het „plasmodium"; later beschrijft hij, hoe hij nooit mitosen of amitosen er in vindt, wel daarentegen in het plasma talrijke fuchsinophile korreltjes, terwijl het geheele plasma vrij donker van kleur is en vaak zeer kleine vacuolen en vetkorreltjes bevat. Aan de kernen ziet hij „geen bijzonderheden."

Maximow, die, het voetspoor van Duval volgende, het „plasmodium" en wat daarmede samenhangt nauwkeurig in al zijne eigenschappen heeft onderzocht, heeft later bovengenoemde theorie

herroepen ('00). Hij zag toen de beide wallen van verdikt ectoderm bestaan uit hoog cylinderepitheel met talrijke mitosen, vrijliggend tegenover het moederlijk epitheel. Er ontstaan dan later boven het niveau der overige uitstekende cellen die, met andere van gelijken aard versmeltend, klompen vormen van een donker aspect, die a. h. w. uitbotten uit het ectoderm. Bij dit proces veranderen de betrokken foetale kernen: zij worden vooreerst grooter, rond of ovaal van vorm; behalve twee groote nucleoli van verschillenden vorm bevatten zij nog talrijke chromatinekorrels. Later versmelten ook deze klompen, zoodat zij te zamen een laag „syncytium" vormen, die door verderen aanwinst van uit de onderliggende celmassa, voortdurend groeit. Er ontstaat dus, concludeert Maximow hieruit nu, aan het achtereinde van het embryo een duidelijk ectodermaal „syncytium", vóórdat het tot contact van ectoderm en moederlijke weefsels is gekomen.

In den tijd, dat deze processen plaats hebben aan de foetale zijde, is het moederlijke epitheel niet intact gebleven: in het begin van den achtsten dag worden de epitheelcellen hooger en grooter, vaak met distale, kolfvormige verdikkingen, waarbij het plasma zich met eosine donkerder kleurt. Dan versmelten de cellen groepsgewijze, zoodat polynucleaire, groote cellen ontstaan, waarvan de trilhaarzoom nog duidelijk is te zien. De kernen nemen een ovalen vorm aan, terwijl het chromatine zich randstandig plaatst. Teekenen van fragmentatie nam Maximow niet waar. Eerst later, als het ectodermale „syncytium" zich tegen den uteruswand heeft aangelegd, versmelten ook de polynucleaire epitheelcellen onder elkaar geheel en verdwijnen de trilharen; ook dan neemt de dikte van den plasmazoom nog toe. In dezen tijd vindt Maximow vaak een geisoleerde cel in de gedegenereerde epitheelmassa, die hij uitdrukkelijk voor een nog niet versmolten epitheliale en niet voor een ingedrongen foetale cel verklaart (echter, te voren waren de enkele cellen reeds tot meerkernige versmolten; waarom zag hij dergelijke elementen dan niet ook in dat stadium der epitheelmetamorphose?)

Eindelijk vermeldt hij nog, zonder evenwel een beschrijving van het aspect of eene teekening te geven, terloops, dat tusschen de ectodermale vormingen en de moederlijke in den laatsten tijd voor de appositie, „resten der zona pellucida en korrelige eiwitmassa's" te vinden zijn.

Kort na de appositie (dit dient ter wederlegging van hen, die in een scherpe grens of ruimte tusschen „syncytium" en „cellaag" reden vonden om aan het genetisch verband van beide te twijfelen), begint door vorming van vacuolen het „syncytium" zich te scheiden van de rest van het ectoderm. Ten slotte krijgt het eerste een zoo groote zelfstandigheid, dat het alleen nog daar met het onderliggende ectoderm in contact is, waar nieuwe groei van het „syncytium" door de beschreven knopvormingen plaats heeft.

Ligt inderdaad tusschen epithelium uteri en ectodermwal nog een deel van de zona pellucida, terwijl onder deze laatste het „syncytium" ontstaat, dan is de quaestie van den oorsprong van dit laatste opgelost. Ik zou echter eenig bezwaar gevoelen, deze bewijsvoering van Maximow zoo aan te nemen. Vooreerst laat ook hij, evenals Masius (zie boven), een ruimte bestaan tusschen ectoderm en uterusepitheel; hiertegen heb ik dezelfde bezwaren als boven werden aangevoerd tegen Masius; het komt mij voor, dat, indien deze bezwaren geldig zijn, veel van de kracht van Maximow's bewijs verdwijnt; immers liggen alleen zona*resten* tusschen foetaal en moederlijk weefsel en zou er dus alle gelegenheid voor dit laatste zijn om ev. aan de vorming van „syncytium" deel te nemen. Buitendien echter, mogen de vormingen, die Maximow als zonaresten en korrelige eiwitmassa's beschrijft, wel als zoodanig beschouwd worden? Voor eenig bewijs geeft hij geen aanknoopingspunten; a priori komt het mij echter niet waarschijnlijk voor, dat de zona, die het in den aanvang zoo uiterst kleine ei omsluit, zich zou laten rekken tot een dergelijken omvang, zonder reeds lang te voren uiteengesprongen te zijn, waarbij dan de resten toch wel reeds lang zouden verdwenen zijn, in elk geval geen afsluiting van eenige beteekenis meer zouden kunnen

vormen. De korrelige eiwitmassa's zijn waarschijnlijk wel *in vivo* vloeibaar en alleen door fixatie in dezen vorm gecoaguleerd; van een min of meer ondoordringbare afscheiding tusschen foetaal en matern weefsel kan dus ook hierbij zeker geen sprake zijn.

Als reden van zijn vroegere opvatting, dat geen ectodermaal syncytium vóór appositie ontstond, meent Maximow te moeten aanwijzen, dat hij fixeerde in Flemming's vloeistof, die het verschil tusschen foetaal en epitheliaal „plasmodium" niet sterk doet uitkomen, terwijl bij het uitpreparceren het ectodermale plasmodium van het ectoderm was gescheiden en aan het epitheel blijven hangen: zoo scheen het een deel van dit laatste te zijn. Dit schijnt zeer goed mogelijk in het stadium, waarin de appositie, volgens Maximow, reeds heeft plaats gehad; iets vroeger evenwel ligt de zona nog tusschen beide; hoe kan dan in dit geval sprake zijn van verkleving met het epitheel en hoe kan het een schijnbaar deel uitmaken van dit laatste, zonder dat ook hier de zona een zichtbare grens oplevert?

Fränkel ('98) komt op een geheel andere wijze tot de conclusie, dat het „syncytium" van ectodermalen oorsprong is. Aan den rand der placenta nl. vond hij, zoowel in zeer jonge als oudere exemplaren, dat, kort vóór de plaats, waar het ectoderm zich tegen de moederlijke weefsels aanlegt, het „syncytiaal" geworden uterusepitheel met scherpe grens ophoudt en kort daarna de appositie tegen het van epitheel verder beroofde slijmvlies plaats heeft: het uterusepitheel neemt dus geen deel aan de vorming der placenta.

Het schijnt mij toe, dat de tegenstanders van de theorie van den ectodermalen oorsprong van het „syncytium", niet door deze redeneering zullen worden overtuigd. Inderdaad, een dergelijk scherp ophouden van het epitheel met een, zij het dan ook kleine „ledige" ruimte tusschen epitheel en ectoderm, ziet men in geen der afbeeldingen van overeenkomstige stadia van andere auteurs. Waar zou dan het epitheel of het daaruit ontstane „syncytium" plotseling zoo spoorloos gebleven zijn? M. i. is deze open ruimte

een artefact ontstaan door retractie van den kiemblaaswand daar, waar de adhaesie nog niet sterk genoeg was om deze kracht te weerstaan. Ten slotte, waar Fränkel de randen van de placenta onderzoekt, dient hij eerst aan te toonen, dat de door hem gevonden ledige ruimte inderdaad later door placentairweefsel wordt ingenomen; dit doet hij niet, terwijl het toch mogelijk zou zijn, dat de placentairvorming in het door hem onderzochte stadium alleen aan de andere zijde van den door hem in het oog gevatten wal toenam.

Hart en Gulland ('92) beschrijven alleen, hoe het ectoderm sterk hypertrophieert, waar het in aanraking is met het gedegenereerde en sterk hypertrophische uterusepitheel der mesometrale wallen. Het uterusepitheel wordt door de „villi" verwoest en geresorbeerd, zoodat de vlokken terstond in contact komen met het stroma mucosae. Dit alles moge juist zijn, een overtuigend bewijs leveren de schrijvers niet. Ook Assheton ('95) bepaalt zich er alleen toe te vermelden, hoe het ectoderm mesometraal sterk woekert en de cellen volumineuser worden dan te voren. Dit alles echter meer met het oog op de mechanische verklaring van dit proces, die hij geeft, dan op den oorsprong van het „syncytium". Evenwel, het blijkt, dat ook hij een ectodermwoekering aanneemt.

Opitz ('99) ziet het bewijs voor zijn stelling, dat het „plasmodium" foetaal van oorsprong is, in de waarneming van Marchand (zie beneden), voegt er zelf echter niets bij. Evenmin voor zijn mededeeling dat het epitheel een „syncytium" vormt, dat door het foetale weefsel wordt geresorbeerd.

Een oorspronkelijke weg voert Ulesko-Stroganowa ('96) tot haar overtuiging, dat alleen de foetale weefsels de oorsprong van het veel besproken „syncytium" kunnen zijn. Een jong stadium van de placentatie van het konijn kon zij niet krijgen, zij onderzocht nu de randen der placenta van een ouder stadium in de onderstelling, dat hier tijdens den verderen groei in hoofdzaak dezelfde processen optreden als bij den allereersten aanleg,

gelijk de meeste schrijvers aannemen. Aan de villi van het „chorion laeve", gelijk zij het noemt, bestaat als bekleeding van den bindweefselstam van den vlok een „epithelioid weefsel", samengesteld uit groote, veelkernige cellen, die dicht bijeen liggen. In de placenta zelf zijn de elementen van dit epithelioide weefsel geheel versmolten en vormen een plasmamassa met verstrooide kernen. Ook aan de vrije villi van het chorion laeve is deze fusie der veelkernige, bekleedende cellen te vinden, waar deze zich tegen de decidua uterina aanleggen. Overal buiten de placenta ziet men het uterusepitheel zwellen en ten slotte versmelten; bij het naderen van het „chorion laeve" ziet men het afgestooten worden en uiteenvallen: de uit de fusie van het „epithelioide weefsel" ontstane vorming heeft dus zeker niet het uterusepitheel, maar het foetale weefsel tot oorsprong.

Met den term „chorion laeve" zal Ulesko-Stroganowa wel hetzelfde bedoelen als Duval met zijn „zone inter-ombilico-placentaire", d. i. de zone van het chorion tusschen placentairrand en bovenrand der ingestulpte navelblaas. Ook Duval beschrijft hier het ontstaan van abortieve villi en fusie der ectodermcellen; eenigszins gevaarlijk is evenwel deze zone voor conclusies over de placentatie-processen wel, aangezien het hier een deel geldt, dat nooit eigenlijk placentaweefsel zal vormen: de vlokvormige uitloopers zijn, gelijk boven reeds gezegd, abortief. Evenwel, het verdwijnen van het epitheel pleit zeker sterk tegen een latere deelname ervan aan den placentairbouw, al is dus ook het directe bewijs, dat Ulesko-Stroganowa aanvoert voor den foetalen oorsprong van het „syncytium", niet zeer klemmend.

De meest recente onderzoekingen over de quaestie zijn die van Schoenfeld ('03), die zich in hoofdzaak bij de laatste meeningen van Maximow ('00) aansluit. Vóórdat er sprake is van eenige adhaesie van de kiemblaas aan den uteruswand (aan de mesometrale zijde!) is het ectoderm in het bereik van het „fer à cheval placentaire" verdikt. Dan treden, terwijl nog steeds de kiemblaas mesometraal vrij ligt, enkele cellen in dit terrein

meer op den voorgrond, zij vergrooten zich, worden knodsvormig, hun plasma wordt donkerder, hun kern neemt meer en meer het karakter aan van dien van den plasmodiblast (zie beneden), enkele naburige versmelten tot veelkernige reuzencellen, die op hun beurt met elkaar tot fusie komen, waardoor een doorloopende laag „plasmodiblast" wordt gevormd, liggend op het resteerende, verdikte ectoderm, waaruit het ontstond. De zona pellucida is in dezen tijd echter reeds verdwenen; evenwel is het onmogelijk den plasmodiblast af te leiden van het uterusepitheel, daar dit overal nog cilia heeft, hier en daar tevens nog celgrenzen. Het zoo uit fusie van ectoderm ontstane weefsel heeft zeer onregelmatig gevormde kernen „alsof deze amoeboide bewegingen maakten", die zich sterk kleuren en behalve fijne, dicht opeen gelegen chromatinekorreltjes, meestal twee groote nucleoli bezitten; de structuur is zoo dicht, dat men zich moeilijk een voorstelling kan vormen van hun fijneren bouw: dit is echter geen degeneratieve verandering, geen pycnose! (dit contra Marchand, zie beneden). In contact met het later versmolten epithelium uteri, zwellen de kernen „imbibés de suc nucléaire" (n. b. van de epitheliale kernen). Noch mitosen, noch directe kerndeeling nam Schoenfeld waar: de groei geschiedt alleen doordat telkens nieuwe elementen van den, in levendige proliferatie verkeerenden cytoblast, in den plasmodiblast overgaan. Ook Schoenfeld neemt een eigenbeweging van den plasmodiblast aan, waardoor deze, onder het ontstaan van spleten en vacuolen tusschen dezen en den cytoblast een groote zelfstandigheid verkrijgt.

Het uterusepitheel zag ook Schoenfeld overal verdwijnen. Nauwkeurig beschrijft hij de processen, die hierbij plaats vinden. Het begin vindt men steeds antimesometraal. Dit bestaat in directe deeling der kernen, niet gevolgd door celdeeling; het celplasma vergroot zich alleen. Dan verdwijnen langzamerhand de grenzen tusschen deze cellen; in het begin ziet men nog aanduidingen van deze, doordat de epitheelzoom er gefestoneerd uitziet: elke inham beantwoordt aan een celgrens; ook deze festons ver-

dwijnen later, zoodat het tot volkomen fusie is gekomen. Onder het ontstaan van vele kleine vacuolen, die langzamerhand groeien en naar buiten openbreken, zwelt het plasma meer en meer, zoodat de zoom van versmolten epitheel breeder en breeder wordt. De kernen van dezen zoom zijn klein (kleiner dan van de foetale cellen) en van structuur „poussiereux", zij vertoonen teekenen van directe deeling; soms evenwel zijn zij zeer groot met veel chromatine, soms ook vesiculeus van aard. De cilia blijven meestal zeer lang bestaan, alleen daar, waar de kiemblaas verkleefd is geweest, zijn zij verdwenen. Onmogelijk is het dus den plasmodiblast van het uterusepitheel af te leiden: het aspect van beide is verschillend genoeg om geen moeielijkheden te geven bij de herkenning: het eene heeft een evident progressief, het andere een even duidelijk degeneratief karakter. Evenwel zou ik tegen Schoenfeld's bewering, dat plamodiblast ontstond, vóórdat de kiemblaaswand zich tegen den uterus heeft aangelegd, hetzelfde willen aanvoeren als boven (zie Maximow). Het bestaan van een zona tusschen beide bij de vorming ontkent hij: reeds meer dan een dag te voren is deze gescheurd, resten zijn er nu niet meer van over. Een contact tusschen ectodermverdikking en moederlijke weefsels en producten, is dus zeer mogelijk.

Alvorens nu over te gaan tot de tegenstanders van Schoenfeld c. a., moeten wij nagaan wat Marchand ('98) gebracht heeft tot zijn overtuiging, die in zeker opzicht juist het midden houdt tusschen de beide meest verdedigde theorieën. Op den achtsten dag vindt Marchand slechts op een kleine plek verkleving van het ectoderm aan de mesometrale wallen van den uteruswand, overal elders is de kiemblaaswand vrij, terwijl „door de fixatie de afstand van kiemblaas en uterus nog iets vergroot is." Aan het ectoderm ziet hij in het terrein der meermaals genoemde verdikkingen, hoe de cellen eerst hoog-cylindrisch worden en de vrije rand van het ectoderm hierdoor onregelmatiger, dan versmelten de vrije einden dier vergroote cellen met elkaar, ten slotte ontstaat zoo een doorloopende laag „plasmodium". Aan deze laag

vindt men naar buiten een fijnen zoom, die grootendeels tegen de oppervlakte ervan aanligt, hier en daar er echter vrij van is; dit blijkt dan te zijn een dunne, dradige membraan, die hier en daar iets verdikt is: dat is, volgens Marchand, de rest der zona pellucida met hier aanhangende „slijm- of eiwitresten." Uit dit alles concludeert Marchand „met absolute zekerheid", dat de plasmodiale laag inderdaad behoort tot het ectoderm en dat deze reeds vóór het intreden der verkleving met het uterus-epitheel ontstaat.

Ook hij vindt intusschen degeneratie van het epitheel. De kernen zijn hierin sterk vermeerderd (nooit door mitosen), krijgen een ongekleurd centrum met donker gekleurden rand. De cellen beginnen dan te versmelten, waarbij de cilia aanvankelijk een donker gestreepte zone vormen; elders gaat deze zoom over in een homogeen gekleurde massa met vacuolen, die afbrokkelt. In de vorming van dit epitheliale „syncytium" ziet Marchand een noodwendige omstandigheid voor het tot stand komen der verkleving. Later ontstaan er vacuolen in, waarin vaak fijne haartjes liggen. Dan wordt dit „syncytium" geresorbeerd en wel door de moederlijke vaten, die er in doordringen: de binnenrand ziet er daardoor aangevreten uit. Sommige kernen zijn intusschen veranderd, eenige zijn klein, kleuren zich zeer intensief en homogeen (en dit vooral aan „vorgeschobenen oder auch ganz abgetrennten Theilen"), andere weer vallen in korrels uiteen, terwijl ten slotte een derde modificatie bestaat, die zeer groot is, rond of ovaal van vorm, een duidelijk chromatinenet bezit met groote nucleoli „zeer gelijkend op ectodermkernen".

Terecht besluit Marchand, dat het „plasmodium" ontstaat uit het ectoderm; of de dradige membraan, die hij voor de zona houdt, werkelijk deze is, moet ik daarlaten; zijn figuren en beschrijvingen ervan zijn niet voldoende om dit met zekerheid te zeggen. Alleen wil ik opmerken, vooreerst dat Marchand fixeerde met Zenker's vloeistof, terwijl de meeste auteurs van meening zijn, dat zure fixatiemiddelen de zona oplossen; verder dat zeer

zeker niet elke dergelijke zoom als zona pellucida mag worden beschouwd, waartoe groote neiging schijnt te bestaan: Fellner ('03) vond bij menschelijke eieren van twee tot drie weken buiten aan het „syncytium" een zoom, zeer smal en fijn, zich veelal ietwat donkerder, homogener kleurend dan het syncytium zelf, in ongekleurden toestand sterk lichtbrekend, die zich hier en daar eenigszins van zijn onderlaag verwijderde, zich overigens liet isoleeren en die de volkomen gevormde vlokken later eveneens bedekte. In vele opzichten komt dit overeen met de „zona pellucida" door vele moderne schrijvers bij het konijn beschreven; zeer zeker is het echter in de preparaten van Fellner geen zona: deze zou toch o. a. nooit de volwassen villi nog bekleeden! Of verder inderdaad het „plasmodium" ontstaat vóór de eerste verkleving, lijkt mij daarom ook niet zoo „absoluut zeker" als Marchand wel wil. In hoofdzaak komen zijn vondsten aan het epitheel overeen met die van anderen; dat de versmolten, homogene, afbrokkelende, op het ectoderm rustende cilienlaag een bron voor vergissingen met het oog op de zona *kan* leveren, ligt voor de hand. De eiwitresten, die Marchand op de zona vindt, doen hem, die de processen van Sciurus kent, terstond denken aan degenereerende „vorgeschobenen oder auch ganz abgetrennten Theilen" van het epitheel als oorsprong ervan! Merkwaardig is Marchand's opgave, dat in de gevormde vacuolen vaak „haartjes" liggen; eveneens dat de moederlijke vaten in het epitheliale „syncytium" doordringen en dit resorbeeren. Mij dunkt dat een andere verklaring, door Masius e.a. aan de hand gedaan, waarschijnlijker is, n.l. dat door de zwelling van het plasma en andere degeneratieve veranderingen de membranae propriae der klieren verdwijnen, waardoor het epitheliale symplasma in het stroma komt te liggen; anderen beschrijven zelfs het ontstaan van papillen en geisoleerde ballen in het stroma: door dit alles ontstaat het aangevreten aspect van den binnenrand, de ligging der vaten te midden van het symplasma. Opvallend is de mededeeling van Marchand, dat te midden der zoo geheel anders uit-

ziende gedegenereerde epitheelkernen, sterk op ectodermkernen gelijkende voorkomen, die evenwel toch epitheliaal van origine zijn: dat zij in epitheliaal plasma liggen, is, dunkt mij, geen voldoende bewijs; waarom hij ze anders voor matern van oorsprong houdt, vermeldt hij niet.

Met dit alles is echter volgens Marchand het pleit nog niet ten gunste van het ectoderm als oorsprong van *het* syncytium beslecht. Na deze periode van bloei, wordt de plasmodiale laag vlak, ziet er „samengedrukt" uit, de kernen donker en geschrompeld, geheel onregelmatig van vorm; de fijne membraan, die de rest der zona voorstelt, kleeft nu aan het gedegenereerde epitheel, wordt meer en meer onduidelijk. Kortom, het plasmodium maakt den indruk van een „hinfällig" vormsel, dat niet meer tot verdere woekering in staat is.

Schoenfeld ('03) wijst er op, dat het veranderde aspect der kernen niet is een teeken van degeneratie, doch integendeel veroorzaakt wordt door een „état de mobilité", zoodra zij met het epitheliale „syncytium" in contact komen.

Marchand wil nu later, wanneer — gedeeltelijk als extravasaten — de moederlijk-bloed voerende lacunen in het ectoderm zijn ontstaan, een proliferatie met celfusie in de endotheelcellen der moederlijke vaten zien, terwijl dit zoo ontstane „plasmodium" nu secundair de gevormde, naakte bloedruimten gaat bekleeden. Maximow ('00) voert hiertegen aan, dat, afgezien van het feit, dat Marchand van het verdwijnen van het ectodermale plasmodium geen enkele afbeelding geeft of vermeldt hoe dit verder in zijn werk gaat, vooreerst de proliferatie in de endotheelcellen op verre na niet groot genoeg is, om den enormen groei van het plasmodium te verklaren, dan echter ook, dat hij nooit een bloedvoerende lacune zag, niet bekleed met plasmodium. Het komt mij voor, dat de meening van Marchand niet voldoende gestaafd is, noch wat betreft het verdwijnen van het foetale, noch wat aangaat het ontstaan van het endotheliale plasmodium, om zijn inzichten over te nemen.

Minder talrijk dan de voorstanders van een foetale origine van het syncytium, zijn tegenwoordig die van een moederlijken oorsprong. Een van de eersten was Godet ('77). Bij zijn onderzoekingen is geen sprake van eenig genetisch bewijs; zijn jongste stadium bevatte reeds een foetus van twee cM. lengte. Toch meende hij een moederlijken oorsprong aan de, door hem „epithelioid weefsel" genoemde, bekleeding der vlakken te moeten toeschrijven: vooreerst vond hij dit weefsel in de diepte van de basaalplaat (moederlijk weefsel onder de placenta), terwijl hier toch geen villi en dus geen foetaal weefsel aanwezig is; van het epithelium uteri kon hij het niet afleiden, omdat dit een geheel onbeteekenenden rol bij de placentatie speelt (Godet verkeerde nog onder den invloed van Ercolani's opvattingen), evenmin als van het klierepitheel, daar dan de vlokken in deze zouden moeten indringen en dit door de meeste auteurs wordt geloochend. Het eenige wat dus overblijft is volgens hem het glycogeen-weefsel (i. e. veranderd mucosa stroma); evenals het epithelioide weefsel vervult het glycogeen-weefsel (hij meent hier de perivasculaire scheeden) den rol van vaatwand bij de vaten in de basaalplaat, terwijl men glycogeencellen niet zelden in de vlokkenbekleeding vindt. Dat er tegen deze speculatieve beschouwingen van Godet na de nauwkeurige onderzoekingen, die het syncytium van zijn allereersten oorsprong af vervolgden, nog al wat in te brengen is, behoeft geen betoog; Godet zelf geeft het ook alleen als een pure hypothese.

In zijn eerste artikel over de placenta van het konijn ('89) uitte Sedgwick Minot opvattingen over het wezen van het syncytium, die hij later geheel herriep als ontstaan door gemis aan voldoende tusschenliggende stadia. Daar ook van latere auteurs niemand deze opvattingen heeft verdedigd, kan er hier over worden gezwegen. Alleen moge hier kort vermeld worden, wat hij zag aan het epithelium uteri. Antimesometraal begint eene verandering, die bestaat in verdikking, donkerder tinctie en ongelijk worden van hoogte; mesometraal vindt hij vele multinu-

cleaire cellen, hetgeen hij opvat als een bewijs van kernproliferatie. Later ziet hij geheel hetzelfde als Masquelin en Swaen ('80), meent echter dit proces te moeten verklaren voor een „hyaliene degeneratie van het epitheel met hyperplasie der elementen." Het plasma is granuleus en heeft een iets grooter tinctievermogen dan normaal. Later ontstaat resorptie, getuige de holten, die in de plasmamassa ontstaan; buitendien evenwel bestaat er volgens hem een zekere resorptie aan de binnenzijde, waardoor de grens van de versmolten epitheelmassa er hier aangevreten uitziet. De wijze van het ontstaan der vacuolen weet hij niet: leucocyten zijn er niet, terwijl in de vacuolen een detritus ligt: „waarschijnlijk dus ontstaan door liquefactie".

In de fig. 4, die Minot hierbij geeft, is te zien, hoe de groote kernen van het klierepitheel in het gedegenereerde deel overgaan in kleine donkere, zooals ook door anderen werd beschreven; eveneens hoe dit gezwollen epitheel in het onderliggende stroma schijnt in te dringen, hier en daar komt het reeds tot de vorming van geisoleerde epitheelbalken, gelijk Masius die beschrijft. Dit alles, dat Minot niet beschrijft, schijnt mij niet zeer te pleiten voor een resorptie door, doch meer voor een invasie in het stroma; de mogelijkheid is misschien tevens niet uit te sluiten, dat het een voortzetting der degeneratie in het stroma zelf is. Eenigszins vreemd klinkt de combinatie van hyperplasie en degeneratie; over den aard van deze laatste is moeilijk iets te zeggen.

In twee latere artikelen zet Minot zijn herziene meeningen uiteen ('90, '91). Hij vindt dan den 7den dag reeds (in tegenstelling met wat o. a. Schoenfeld, Maximow vonden) het epitheel van den uterus sterk verdikt, terwijl de celgrenzen verdwenen zijn en de kernen enorm vermeerderd; dit alles neemt den volgenden dag toe, totdat den 10den dag de resorptie begint onder vorming van talrijke vacuolen, die, in grootte en aantal toenemend, ten slotte leiden tot verdwijning van het epitheel. Den 6den dag is de „area placentalis" (i. e. fer à cheval van Masius e. a.), sterk verdikt. In de kliermondingen, die eerst waren ver-

stopt door de woekeringen van het epitheel, ontstaan door resorptie weer lumina, en hierin dringen nu „waarschijnlijk", volgens Minot, de foetale villi binnen. Voorzoover het gedegenereerde epitheel nu nog niet is geresorbeerd, krijgen deze vlokken dus een bedekking van „syncytium." In latere stadia, als de placenta reeds ver is ontwikkeld en het fijne buizenstelsel tot stand is gekomen [1]), met syncytialen wand, gescheiden door allantoisbalkjes met de foetale vaten, meent hij (zelf noemt hij het slechts een vermoeden, ontstaan door vergelijking van een placenta van de kat met die van het konijn!), dat men in dezen syncytialen wand heeft te zien een, in gemeenschappelijke degeneratie overgegaan samenstel van endotheel der moederlijke vaten, moederlijk stroma en foetaal epitheel (ectoderm); het moederlijke epitheel is reeds eerder verdwenen en is dus hier niet meer te vinden!

Deze geheele constructie, hoe ingenieus ook bedacht en verlokkend op het eerste gezicht door haar eenvoud, kan toch tegenover de latere onderzoekingen geen stand houden. Tegenover Duval bewijst Minot weinig, terwijl hij, apodietisch, diens meeningen voor onjuist verklaart. Ook hier was Minot's materiaal nog niet volledig genoeg om het ontstaan der buizen en kanaaltjes in de volwassen placenta anders dan door speculatie te kunnen verklaren.

Kossmann ('97, '03) vindt dat den 7^{en} dag het oppervlakte-epitheel door een enormen groei tallooze in- en uitstulpingen heeft gevormd, waaruit gelijktijdig door verlies van grenzen een „syncytium" ontstaat; in dit laatste bestaan nooit mitosen, wel amitosen, verder een „vettige degeneratie", die leidt tot het ontstaan van waterheldere vacuolen. Intusschen legt zich het, in een

[1]) Dit stelt hij zich aldus voor: Na het indringen der uit allantois met ectoderm-bekleeding bestaande vlok in de kliermonding, zetten de stromavaten zich zoo sterk uit, dat het, nu tusschen deze vaten en ectoderm der villi beknelde stroma, sterk wordt gereduceerd (gedegenereerd); de verdere groei van vaten en vlokken brengt de verdeeling in de placenta teweeg.

hoefijzer verdikte ectoderm hier tegenaan, door de allantois wordt het in plooien in de uitstulpingen van het veranderde epitheel gedrongen, waarbij het ten slotte onder den invloed van dezen druk, weer vlak, éénlagig wordt, onder onduidelijk worden der celgrenzen (10en dag), die echter voortdurend blijven bestaan. De zoo ontstane vlokken blijven voortdurend door het epitheliale „syncytium" bekleed. Aan de antimesometrale zijde laat ook Kossmann het epitheel geheel verdwijnen. Er kan geen twijfel over bestaan, zegt Kossmann, dat uit het uterusepitheel een „syncytium" ontstaat. Wanneer men met dezen term alleen aanduidt een weefsel, waarin de grenzen zijn verdwenen, is dit zeker juist: echter (en dit is een der groote bronnen van verwarring in deze zaken), dit gebeurt in de graviditeit met zoovele weefsels, die daarom dus nog niet gelijk zijn! „Ein Versuch gewisse mit Schwund der Zellgrenzen verbundene Rückbildungsvorgänge im .... placentar Gewebe . . . . mit dem eigentlichen Syncytium zu vergleichen, und ebenso zu nennen, muss zurück gewiesen werden", zegt Kossmann. Dit onderschrijven zijn tegenstanders, maar meenen, dat juist Kossmann zelf zich aan dien „Versuch" schuldig maakt: de veranderingen van het epitheel, ofschoon gepaard gaande met een vermeerdering van plasmavolumen en kernenaantal, zijn eminent degeneratief van aard, terwijl het in het oog houden van verdere kenmerken van kernen en plasma behoedt voor het begaan der fout, om alles waar celgrenzen verdwenen zijn, over één kam te scheren en genetisch gelijk te stellen.

Doorman ('93, '96) geeft aan de bewuste laag van versmolten cellen den naam „intermediaire laag", een naam die, volgens den schrijver, het voordeel heeft geen andere eigenschap op den voorgrond te stellen dan de ligging en zich dus tot geen bijzondere hypothese over de genese der laag bekent. Evenwel „intermediair" tusschen stroma van den uterus en het ectoderm ligt alleen in latere stadia volgens de jongste onderzoekingen, een enkele laag versmolten cellen, zoodat hier toch een gevaar voor

verwarring ontstaat door deze nomenclatuur; alleen niet natuurlijk voor hem, die beide lagen identificeeren, gelijk Doorman: toch is hier dus, ofschoon verborgen, een verwijzing in den naam te vinden naar de inzichten, die de auteur omtrent de genese der laag in quaestie zich vormde.

Aan het epitheel neemt Doorman het volgende waar: den 8sten dag is het donkerder geworden van kleur, de cellen zijn versmolten en er liggen talrijke „vacuolen" in, ongekleurde holten, waarin een donkere stip: Doorman wil hierin zien verslijmde epitheelcellen, de holten ontstaan door verdere verslijming van het plasma, de donkere stip is de kernrest. De kernen zijn overigens donker en chromatinerijk, liggen dicht bijeen.

Aan het achtergedeelte van het embryo, waar de eerste vasthechting van kiemblaas en uteruswand plaats heeft, vindt Doorman nu zijn „intermediaire laag" ontwikkeld: deze vormt een diffuus gekleurde korrelige massa, zonder celgrenzen, de kernen zijn donker, chromatinerijk en onregelmatig van vorm, soms ovaal, liggen dicht opeengepakt. Mitosen zijn er nooit. Onmiskenbaar komt Doorman de gelijkenis van deze kernen met die van het gedegenereerde epitheel voor. Buitendien is de intermediaire laag alleen daar waar het epitheel is gedegenereerd; de grens tegenover het ectoderm is steeds zeer scherp, tegenover den uteruswand niet. Ten slotte voert deze auteur als waarschijnlijksgronden aan tegen de foetale genese van zijn „intermediaire laag", vooreerst, dat het onwaarschijnlijk is, dat zoo snel het epitheel zou kunnen verdwijnen, zonder spoor achter te laten, vooral van chromatine; dan, dat het onlogisch is te meenen, dat het ectoderm een product zou vormen, dat bestemd is om te verdwijnen. Ten slotte meent hij, dat, waar de physiologie leert, dat bloed alleen binnen endotheliale wanden vloeibaar kan circuleeren en nooit vaten zonder, zij het dan ook een uiterst dun, laagje bindweefsel voorkomen, het volstrekt onlogisch is te meenen, dat in de placenta het bloed zou circuleeren in ruimten met een bekleeding, die niet endotheliaal is en dat geen

bindweefsel de vaten zou begeleiden. Hij meent dan ook, dat de „bloedvoerende lacunes" van Duval en Masius c. s. alleen „vacuolen" zijn, wier ev. bloedinhoud een artefact is of fantasie. Tevens tracht hij in het begin van de placentavorming endotheel binnen en bindweefsel buiten de moederlijk-bloed-voerende holten te vinden.

Tegen de onderzoekingen, die het ontstaan van de veel besproken laag tot diens eersten oorsprong vervolgen, kunnen de voor een groot deel speculatieve redeneeringen van Doorman niet op. Op zeer ingenieuse wijze heeft hij het ontstaan der geheele placenta ('96) met zijn inzichten over het voorkomen van vaten en het circuleeren van het bloed getracht in overeenstemming te brengen.

Ten slotte rest ons nog de bespreking van de feiten, waarop Strahl ('89), de onvermoeide voorvechter van de theorie van den epitheliaal moederlijken oorsprong van het syncytium, zijne meening grondt.

Om door den naam, dien hij aan de laag in quaestie geeft, niets te anticipeeren op een of andere theorie, noemt hij deze „Deckschicht": de laag die het ectoderm bedekt. Als bewijzen voor zijne meening van de afstamming dezer laag van het uterusepitheel geeft hij nu op: vooreerst, dat in de vroegste stadia, waarin hij de deklaag vond, deze steeds scherp begrensd is tegenover het ectoderm, daarentegen met het epitheel steeds in verbinding staat; dan, dat de mitosen steeds onder deze deklaag liggen: Altmann wees er nu op, dat bijna steeds mitosen in dit stadium in de bovenste laag van het ectoderm liggen; ten slotte, dat niet alleen de plasmalaag, door het epitheel gevormd, continu in de deklaag overgaat, doch dat alle overgangen tusschen de kernen dezer laag en die van het epitheel van den uterus bestaan. Onwaarschijnlijk acht hij het verder, dat terwijl antimesometraal de degeneratie van het uterusepitheel begint en dit den 15^{en} dag hier nog is te vinden reeds dagen vroeger mesometraal alle sporen er van zouden verdwenen zijn; inderdaad,

meent hij, hebben noch Masius, noch Duval den ondergang en het verdwijnen van het epitheel aan den mesometralen kant bewezen; de getande kernen, die Masius beschrijft, vond hij nergens, steeds vond hij ze rond.

Tegen deze beweringen van Strahl hebben velen bezwaren ingebracht. Clivio ('90) meent in het groote verschil in uiterlijk tusschen de kernen van het epitheel en het verdikte ectoderm een sterken grond te vinden tegen Strahl's meening. Doorman ('93) maakt attent op het onlogische, dat er in zou liggen, indien de natuur, die een zoo dicht mogelijke nadering van foetaal en moederlijk bloed beoogt eerst nog door woekering een laag tusschen beide zou verdikken; verder meent Doorman, dat foetaal en moederlijk epitheel nooit kunnen vergroeien, zooals Strahl dit wil, zonder tusschenkomst van bindweefsel.

Het eerste, wat Strahl aanhaalt, de scherpe grens tusschen ectoderm en deklaag, is door de onderzoekingen van Maximow en Marchand, voldoende verklaard om niet meer als argument te kunnen gelden; het tweede berust op een lang niet zeker en daarna tegengesproken meening van Altmann. Zijn derde motief, de vloeiende overgang van plasma der deklaag in dat van het epitheel, kan evengoed wijzen op versmelting van foetaal „syncytium" met epitheliaal, zonder voor den afkomst van het eerste iets te bewijzen; dat alle overgangen echter bestaan zouden tusschen de kernvormen van beide lagen moet wel berusten òf op een toeval, òf op een artefact (Duval zag eveneens de kernen van zijn couche plasmodiale niet zeer verschillend): inderdaad bijna alle auteurs vermelden de verschillen tusschen beide als zeer duidelijk. Door het verschil in samenstelling op den 8sten dag van het ectoderm tusschen mesometraal en antimesometraal verliest de waarschijnlijkheidsgrond, dien hij voor het bestaan blijven van het epitheel in het eerste geval aanvoert, zijn kracht; dat evenwel noch Masius noch Duval het verdwijnen van het gedegenereerde epitheel *bewezen* is m. i. volkomen juist. De bezwaren, die Doorman tegen Strahl's argumentatie invoert, houden

m. i. geen steek: zijn teleologische redeneering heeft een fout in de premissen, waarom verder twee epitheliale vormingen niet met elkaar zouden kunnen vergroeien, ontgaat mij.

Elders beschrijft Strahl ('89) hoe, juist vóór de vasthechting van de kiemblaas achter het embryo, op het verdikte ectoderm met mitosen in de bovenste celrij, een laag ligt van donker plasma zonder celgrenzen; deze laag zet zich verder naar achteren op de plaats van contact van moeder en ei, voort in de laag verdikt epitheel, eveneens zonder celgrenzen, terwijl de kernen van beide lagen geheel overeenkomen: *dus* zijn beide identiek. Hieruit blijkt, dat het uterusepitheel zich in „syncytialen" vorm van de contactplaats af uitbreidt over het ectoderm, zonder verder verband met den uteruswand. In deze bovenste laag vond Strahl nooit mitosen; de blijkbare toename der laag verklaart hij door aan te nemen, dat òf de mitosen tijdens den fixatieduur reeds verdwenen zijn (ook bij alle voorzorgen vond hij ze niet) òf dat door opschuiving van epitheel uit de klieren deze groei plaats heeft. De kernen der bedoelde laag zijn zeer chromatine-arm dicht bij den uteruswand, chromatine-rijk daarentegen dicht bij het ectoderm, terwijl men vaak in dit laatste kernen aantreft, die geheel den indruk maken van uit de deklaag afkomstig te zijn, zonder dat men dit evenwel kan bewijzen, zegt Strahl; vaak vindt men breedere of smallere bruggen van verband tusschen deklaag en ectoderm.

Dat over een kleine uitgestrektheid de veranderde epitheelmassa zich over den trophoblast kan uitbreiden, daarin ligt niets verwonderlijks (zie Sciurus). Wel evenwel is het verwonderlijk, dat de epitheelkernen die, wat hun chromatine betreft dicht bij den uteruswand zoo lijken op de door Duval beschreven vormen, dicht bij het ectoderme hromatine-rijk zouden worden, tevens (gelijk blijkt uit de fig. 4 van Strahl) grooter, waarbij tegelijkertijd enkele groote chromatine-korrels meer op den voorgrond treden: zeer lijken deze laatste kernen op door andere auteurs beschreven foetale! Buitendien, bewijzend voor de opvatting van

Strahl is deze figuur allerminst: volgens zijn tegenstanders redeneerend zijn de door hem in het onveranderde ectoderm geziene, op deklaagkernen gelijkende kernen zulke, die bezig zijn naar de oppervlakte te kruipen, om hier met andere te versmelten (zie b.v. Maximow), de bruggen tusschen ectoderm en deklaag zijn de groeiplaatsen van deze laatste, die zelf voor het grootste deel de versmolten, omhoog gekropen trophoblastcellen voorstelt, en zich nu met breede oppervlakte tegen het gedegenereerde epitheel legt. De holten tusschen ectoderm en deklaag zijn de uitingen van de mobiliteit van deze laatste (Maximow e. a.). Men ziet het, de figuur zou juist evengoed voor de meening van Strahl's tegenstanders kunnen pleiten!

De gronden, waarop Strahl hier zijn meening handhaaft, lijken mij dus niet voldoende om zijn opinie aan te nemen.

Na dit overzicht over den stand van het syncytiumvraagstuk, kunnen wij bij het nagaan van de meeningen van de schrijvers over den verderen opbouw der placenta de bijzonderheden dezer quaestie laten rusten: ons is het alleen te doen om de hoofdtrekken van de verhoudingen tusschen moederlijk en foetaal weefsel.

Beginnen wij met na te gaan, hoe de schrijvers meenen, dat uterusslijmvlies en trophoblast zich tegenover elkaar gedragen na den tijd, waarin een ev. syncytium is ontstaan.

Duval ('92) geeft aan hoe, nadat bij de appositie aan den eenen kant het gedegenereerde epitheel is verdwenen en aan den anderen kant de „couche plasmodiale" is ontstaan uit het „ectoderm", uitloopers van de plasmodiale laag indringen in het slijmvlies, hier de oppervlakkige capillairen omgeven, het endotheel doen verdwijnen, zoodat „lacunes" ontstaan gevuld met moederlijk bloed, omgeven door foetaal plasmodium. Nu dringt verder de „couche plasmodiale" dieper en dieper in het moederlijk weefsel binnen; tevens echter glijdt zij binnen langs de vaatwanden naar boven tot diep in de mucosa (couche plasmodiale endovasculaire), waarbij eveneens het endotheel verdwijnt. Intusschen ontstaan

aan den eenen kant holle instulpingen in het foetale weefsel, waarin de allantois met haar vaten doordringt, aan den anderen kant breiden de „lacunes" zich verder in het ectoderm uit; door verdere vertakkingen en onderverdeelingen in beide ontstaat dan ten slotte het fijne buizenstelsel der volwassen placenta. De veranderingen in het slijmvlies der moederlijke placentairkussens bestaan verder in het volgende. Het epitheel degenereert al verder en verder, dieper en dieper in de klieren. De perivasculaire scheeden worden grooter en grooter, totdat zij elkaar raken, de stromacellen aan de oppervlakte veranderen in veelkernige „vesiculeuse" cellen. Later zetten de vaten in de diepte zich sterk uit, versmelten voor een deel met elkaar, zoodat boven de foetale placenta talrijke, zeer wijde bloedholten ontstaan. Tevens begint later (na den 25^{en} dag) een degeneratie der cellige elementen van het slijmvlies enz., die leidt tot de vorming van een „pulpe granuleuse", die op haar beurt weer verdwijnt, zoodat ten slotte tegen het einde der zwangerschap niets meer over is van de mucosa dan een dunne, de muscularis bedekkende laag.

De „couche plasmodiale endovasculaire" houdt Duval voor foetaal, omdat deze laag geheel in uiterlijk met de eerst ontstane plasmodiale laag overeenkomt; het ontstaan uit deze laatste kan hij echter niet volgen, doch bij Cavia zag hij het indringen ervan in een moederlijk vat; van het endotheel kan het niet afkomstig zijn, meent hij, omdat hij hieraan nooit veranderingen in progressieven zin waarnam. Evenwel, Maximow ('00) e. a. meenen deze laatste verandering wel gezien te hebben, en een vrij scherpe grens te kunnen aangeven, waar foetaal en matern weefsel in de bloedholten elkaar raken. In latere stadia zag Duval een individualisatie der couche endovasculaire in multinucleaire, zeer groote elementen, ware reuzencellen.

Duval laat de „pulpe granuleuse" geresorbeerd worden; waardoor zegt hij evenwel niet.

In hoofdzaak hebben de onderzoekingen van Clivio ('90) den gang van zaken, zooals door Duval voorgesteld, bevestigd. Alleen

vindt Clivio reeds voor den 10den dag degeneratieve veranderingen in het stroma.

Evenmin wijken de voorstellingen van Masius ('89) veel af van die van Duval. Daar hij alleen de aanvangsstadia beschrijft, valt van de latere verhouding van mucosa en trophoblast hier niets te zeggen; over de fijnere détails van de wijze van invasie van de mucosa door den „plasmodiblast" laat hij zich niet uit.

Maximow ('98) stelde zich in zijn eerste publicatie de zaak als volgt voor: het verdikte „ectoderm" legt zich tegen het gedegenereerde uterusepitheel en resorbeert dit. De wanden der oppervlakkige, subepitheliale capillairen bestaan in dezen tijd volgens Maximow uit glycogeencellen, die bij contact met het „ectoderm" zwellen, meerkernig worden en vervloeien, zoodat bloed door den wand uittreedt. Dit geeft aanleiding tot de vorming van „plasmodium", dat, langs de vaatwanden naar binnen glijdend, de glycogeencellen omgeeft en a. h. w. uitzuigt, intusschen steeds groeiend door toevoer van nieuwe elementen uit het onderliggende „ectoderm". Een scherpe grens tusschen moederlijk en foetaal weefsel is moeilijk aan te geven. Reeds den 10en dag houdt dit indringen van het foetale weefsel op, in de vaten daar, waar de vaatscheeden het sterkst zijn ontwikkeld. Bij de invasie speelt het „plasmodium" geen actieven rol; in dit laatste ontstaan holten gevuld met moederlijk bloed, terwijl van den anderen kant de allantois in de door den cytoblast gevormde instulpingen doordringt; verdere differentiatie dezer deelen vormt dan weer de geheel uit foetale elementen opgebouwde placenta. Waar de glycogeencellen der perivasculaire scheeden, die door hun uitbreiding de geheele ruimte tusschen de vaten hebben opgevuld, in contact komen met het indringende „ectoderm", worden zij hierdoor opgelost, hetzij van binnen uit, door het endovasculaire „plasmodium" hetzij door den cytoblast. Ten slotte ontstaan regressieve veranderingen: de glycogeencellen en resten ervan worden geresorbeerd, eveneens het endovasculaire „plas-

modium", waarbij het bloed, dat nu zonder tusschenkomst ook van plasmodium de wanden bespoelt, veel fibrine vormt.

Boven heb ik vermeld, hoe Maximow ('00) bij zijn latere onderzoekingen tot de conclusie is gekomen, dat het „plasmodium", buiten contact met het bloed, reeds ontstond vóór de eerste appositie van kiemblaas en moederlijke, mesometrale lobi. Met dit „plasmodium" nu hecht de kiemblaas zich aan den uteruswand vast, waarbij de cellen van het uterusepitheel onder elkaar geheel versmelten. Deze fusie der epitheelcellen zet zich voort in de mondingen der klieren, telkens hooger in deze doordringend.

Het ectodermale „syncytium"[1]) verdringt nu het uterine van de oppervlakte der interglandulaire septa, terwijl ook van het ectodermale slechts een dunne laag van meestal niet meer dan één rij kernen op den top dezer septa overblijft. Het „ectodermale syncytium" schijnt een direct negatief-chemotactischen invloed op het uterine uit te oefenen, zegt Maximow, waarbij dit laatste a. h. w. in de diepte der klieren wegkruipt, achtervolgd door het ectodermale, dat juist hier zich ophoopt en, juist hier indringend, zich inniger en inniger met het uterine vermengend, er nu geheel zonder scherpe grens in overgaat. Hierbij vertoonen de foetale kernen een duidelijk zelfstandige, actieve werkzaamheid: zeer vele dringen nl. vaak alleen of in groepjes, zich van de overige isoleerend, dieper en dieper in het „epitheliale syncytium" binnen; hierbij worden zij grooter en rijker aan chromatine en liggen dan te midden van de ovoide epitheelkernen, ver van elk embryonaal weefsel. Vaak legt een ectodermkern zich over een of een groep epitheelkernen, die dan degeneratieve veranderingen vertoonen met fragmentatie en ten slotte verdwijnen. Intusschen zijn de interglandulaire septa verdund door resorptie van de intercellulaire stof; het „ectodermale syncytium" zendt nu fijne plasma-uitloopers in deze septa, die grooter en

[1]) Maximow gebruikt hier „plasmodium" en „syncytium" promiscue.

grooter worden, terwijl eindelijk ook de foetale kernen volgen; de grens tusschen „ectodermaal syncytium" en moederlijk bindweefsel wordt dan geheel onscherp. Intusschen heeft de cytoblast instulpingen gevormd in de kliermondingen, waarin later ook de allantois doordringt. Als het „ectodermale plasmodium" eindelijk de vaten bereikt heeft, zwellen eerst de cellen van den wand, ten slotte laten zij bloed door, er ontstaat een extravasaat in de foetale weefsels, dat zich voortdurend vergroot, de ectodermale weefsels verdunnend en zich verbindend met intusschen in deze laatste ontstane vacuolen. Ook nu ontstaat weer door vertakkingen en onderverdeelingen dezer deelen de volwassen placenta. Maximow wijst er nog eens op, dat het indringen der foetale elementen in het moederlijke slijmvlies slechts zeer weinig ver gaat: het „ectodermale syncytium" bereikt veelal niet eens de diepte der klieren.

In de latere stadia vond hij na zijn vorige publicatie geen veranderingen.

Ik heb niet kunnen nalaten, de beschrijvingen van Maximow hier iets uitvoeriger weer te geven: de overeenkomst van zijn vondsten met hetgeen ik bij Sciurus vond, is inderdaad treffend! De wijze van indringen van het foetale syncytium in het stroma der moederlijke, intercryptale septa, het verdringen van het epitheliale symplasma in de diepte met verdunning van den trophoblast aan de oppervlakte, de activiteit der trophoblastkernen met hun veranderingen in vorm en structuur daarbij, men vindt ze bij Sciurus bijna geheel evenzoo terug! Of echter de foetale kernen alléén indringen in het epitheliale symplasma of wellicht met hun plasma, dat nu echter niet scherp van het omgevende epitheliale plasma is te onderscheiden, zou ik niet zoo positief durven beslissen.

Opitz ('99) nam een ei waar van achttien dagen en concludeert uit dit, gepaard met vergelijkende onderzoekingen bij andere dieren (nl. Cavia, kat) tot het volgende: het „plasmodium" doorbreekt de zona pellucida, legt zich tegen het moederlijke epithe-

liale „syncytium", resorbeert dit, waarna het „ectoderm" in den vorm van celzuilen in het slijmvlies inwoekert, terwijl de moederlijke decidua boven de oppervlakte uitgroeit. „Epitheliaal syncytium" is nu slechts over in de diepte der klieren. In de celzuilen dringt nu mesoderm in, aan den anderen kant vormt zich meer en meer plasmodium, hier met lacunes, waarin moederlijk bloed zich uitstort. Bewijzen van dit alles geeft hij verder niet, evenmin geeft hij meer bijzonderheden van deze en latere processen.

Ulesko-Stroganowa ('96) laat het trophoblastweefsel (door haar om uiterlijke overeenkomst „decidua foetalis", genoemd) actief indringen in de „decidua uterina." Gewoonlijk treft de eerste nu bij dit proces de bloedvaten, waarbij zij het endotheel verdringt en dit vaak substitueert. In de „decidua uterina" ontstaan regressieve veranderingen en infiltratie met lymphcellen; de „decidua foetalis" vormt in het centrum harer woekeringen holten door eigenaardige degeneratie van cellen (waardoor een detritus wordt gevormd en eigenaardige „op erythrocyten gelijkende cellen"), die zich later met moederlijk bloed vullen. De decidua uterina blijft ten slotte alleen bestaan, waar zij perivasculaire scheeden om eenige vaten vormt en verder onder de muscularis. In beide „decidua" soorten is veel glycogeen. Verdere vorming van vlokken enz. als door anderen beschreven.

Marchand ('98) laat de eerste verbinding tusschen kiemblaas en uteruswand tot stand komen door tusschenkomst van een week „plasmodium", dat aan beide zijden is gevormd (ectoderm en uterusepitheel). Dan begint als een „durchaus activer Vorgang" het indringen van het „ectoderm" in het slijmvlies. Dit kan op verschillende manieren gebeuren: vooreerst als een geïsoleerd indringen van ectodermale cellen in het „syncytium" (d. i. epitheliaal) als ronde, lichte, blaasvormige elementen; dan als veelkernige, grootere, lichte, blaasvormige lichamen, die dan ver in het „syncytium" en ook in het losser geworden stroma indringen, doch nooit een samenhangende laag vormen; ten slotte

als conpacte celwoekeringen, bestaande uit duidelijk gescheiden, lichte, polyedrische cellen die, waar zij het verst zijn ingedrongen vaak meerkernig zijn, nooit echter „plasmodium" vormen, terwijl de geheele woekering steeds duidelijk begrensd blijft. Deze laatste woekeringen worden later hol, terwijl de allantois er dan in doordringt, geven tevens voortdurend dergelijke lichte, blaasvormige elementen af, die geïsoleerd verder in de mucosa indringen. Intusschen heeft zich de oppervlakkige laag van het stroma, waarin deze processen van invasie zich afspelen, veranderd in een celrijke, zeer weeke massa: den „aanleg der placenta foetalis", die door een „intermediaire zone" [1]) van zeer los, onduidelijk fibrillair bindweefsel met klompjes resten van „uterien syncytium" is gescheiden van de meer normale rest van de mucosa. In dezen „aanleg der placenta foetalis" vindt men nu vaten, met endotheel bekleed, omgeven door een duidelijk „plasmodium" van evident foetalen aard; verder veelkernige, licht gekleurde lichamen, naast éénkernige, verder resten van kernen, zeer donker en geschrompeld, die geheel gelijken op resten van uterien syncytium. Dit is, volgens Marchand, de zone, die Masius ('89) kortweg als „plasmodiblast" aanduidt, een fout, volgens Marchand, daar het zeker voor een deel matern is, ofschoon het uiterst moeilijk, ja vaak geheel onmogelijk is, de herkomst van elk element aan te geven. Tegelijk met dit indringen van de foetale elementen ontstaan, deels als extravasaten, deels op eigenaardige, door Marchand uitvoerig uiteengezette wijze, de bloedlacunes in den „aanleg der foetale placenta".

Over de latere verhouding van het foetale weefsel tot het moederlijke boven den aanleg der placenta foetalis geeft Marchand geen bijzonderheden.

Schoenfeld ('03) is de laatste schrijver, die nauwkeurig deze processen naging. Zeer nauw is in de meeste gevallen zijn aan-

[1]) Niet te verwisselen met de intermediaire zone van Doorman.

sluiting aan de laatste meeningen van Maximow ('00), gelijk blijken zal.

Bij de eerste aanhechting van de kiemblaas aan den uteruswand aan de placentaire lobben, die niet steeds symmetrisch plaats heeft, wordt de oppervlakte van het reeds gevormde „plasmodium" oneffen, het is alsof dit pseudopodiën uitzendt; het epitheliale „syncytium" zwelt bij dit contact, ruptureert. In het begin is de scheidingslijn tusschen beide nog scherp, later niet meer. De kliermondingen zijn gesloten door bij de degeneratie van het epitheel gevormde „syncytium"-massa. De plasmodium-uitloopers zijn het sterkst daar, waar zij tegenover de door „syncytium" verstopte kliermondingen liggen; dit berust niet op een meerdere productie van plasmodium op deze plaatsen, doch op een actieve migratie der ectodermale elementen naar deze punten. Dan dringt het „plasmodium" verder en verder in deze kliermondingen binnen; men moet hierbij noodzakelijk, zegt Schoenfeld, aan de elementen van het plasmodium een eigen beweging toekennen, daar hun kernen, die zich ver van hun oorsprongsplaats verwijderen, doordringen in het syncytium, waar zij zich tegen de moederlijke nuclei aanleggen, terwijl zij steeds duidelijk van deze laatste te onderscheiden blijven. Door den druk van het zwellende „syncytium" wijkt het weeke, sterk geïmbibeerde stroma hiervoor uit, waardoor de vaten in contact komen met dit „syncytium". Aan de oppervlakte der interglandulaire septa wordt eveneens het „syncytium" geresorbeerd of verdreven naar de kliermondingen, terwijl slechts een dunne laag plasmodium hier op de plaats van het „syncytium" blijft liggen. Intusschen vormt de cytoblast instulpingen ter hoogte der „klieren". Door de sterke zwelling van het glandulaire „syncytium" is ten slotte de membrana propria der „klieren" verdwenen, zoodat het gedegenereerde epitheel nu vrij in het stroma ligt; dit wordt later steeds sterker. De foetale kernen worden grooter, zijn vaak gelobd van vorm, leggen zich tegen de materne, die onder teekenen van chromatolyse (pycnose) verdwijnen.

Later begint het „plasmodium", dat de interglandulaire septa bedekt, sterk in massa toe te nemen: dan begint het fijne, zeer talrijke uitloopers in het stroma te zenden, die de vaten opzoeken; dit gebeurt ook van uit het plasmodium, dat in de kliermondingen is doorgedrongen. Misschien, zegt Schoenfeld, begeven de vaten zich ook wel naar deze uitloopers. Hoe dit ook zij, ten slotte, als beide elkaar bereikt hebben, omgeven de fijne plasmodiumampjes de endotheelcellen, die zich dan retraheeren.

In een later stadium is de plasmodiblast uiterst sterk toegenomen: altijd vindt men meer elementen van den cytoblast overgaan in den plasmodiblast. Deze laatste is nu zeer dik, men vindt er nog steeds kernen van het epitheel in, vaak in groepen bijeen, naast glycogeencellen. Het bloed (Schoenfeld schrijft aan de leuco- en erythrocyten hierbij een actieven rol toe) vormt nu in den plasmodiblast lacunes, die zich met matern bloed vullen. Het „syncytium" van vele klieren versmelt en overstroomt intusschen a. h. w. het stroma. In de lagen der glycogeencellen om de vaten, dringt de plasmodiblast door, omgeeft groepen van deze cellen en doet ze degenereeren.

Zoo zet de plasmodiblast zijn invasie in de mucosa verder en verder voort, steeds het „syncytium" in de klieren volgend, steeds meer en meer van het slijmvliesweefsel degenereerend en resorbeerend (glycogeencellen vooral). De detritus verzamelt zich boven de placenta foetalis. Het moederlijk bloed daarentegen dringt den plasmodiblast gemakkelijk terug, totdat het den cytoblast bereikt heeft; hier ontstaat dan nu weer een nieuw proces: waar in aanraking met het bloed veranderen meer en meer cytoblastcellen: zij worden donkerder in plasma en kern, verliezen hun celgrenzen, kortom, gaan over in plasmodiblast elementen, uitgezonderd de diepste laag van één cel dikte, die steeds in cellen afgescheiden blijft.

Latere stadia beschrijft Schoenfeld niet meer.

Van Beneden en Julin ('84) onderzochten alleen de jongste

stadia, zonder zich met de wijze van invasie of verhouding tot de mucosa uteri te bemoeien: voor hen was hoofdzaak het aantoonen van het „fer-à-cheval placentaire" waarmee de kiemblaas zich aan den uteruswand verbindt. Ook zij vonden dit als een verdikte laag, met onregelmatige verhevenheden, in welke laatste zij de toekomstige vlokken zagen.

Godet ('77) kon slechts weinige stadia onderzoeken. Hij beschrijft de placenta als bestaande uit twee schijven, waarvan de bovenste [1]) spongieus van bouw is, de benedenste bestaat uit glycogeenweefsel; deze eerste groeit in alle afmetingen, terwijl de laatste voortdurend in dikte afneemt, gedestrueerd wordt. Blijkbaar heeft Godet hier naast den groei der foetale placenta, de voortdurende afname onder eelvernietiging der moederlijke mucosa gezien.

De opvattingen van Sedgwick Minot ('89, '90, '91), heb ik reeds bij de bespreking van zijn meening omtrent den aard van het „syncytium" moeten uiteenzetten (blz. 485 e. v.), waarom er hier over gezwegen kan worden.

Evenzoo is er, na het bij het bespreken der „syncytiumquaestie" reeds medegedeelde (blz. 486), niets meer toe te voegen aan de inzichten van Kossmann.

Doorman ('96) neemt een geheel geisoleerd standpunt in. Na het ontstaan van zijn „intermediaire laag" uit de uterusepitheel, laat hij het „ectoderm" zich in plooien boven de oppervlakte der musosa verheffen, in plaats van indringen in deze laatste, waarbij de ontstane ruimten opgevuld worden door slijmvliesstroma aan den eenen en allantois aan den anderen kant. Door verdere vertakkingen en differentiatie ontstaat uit dit complex de placenta. Boven deze ontstaat een eigenaardig weefsel, door Doorman „epithelogene zone" genaamd („uit het epitheel ontstaan") gevormd uit deelen der „intermediaire zone", stromacellen en

[1]) Godet gebruikt de termen „boven" en „beneden" in juist omgekeerden zin als wij!

uiterst fijne capillairen, die, uit de grootere vaten ontspringend, celgroepen omgeven, waardoor een netvormige bouw der zone in quaestie ontstaat.

Nooit heb ik in eenige afbeelding der vele schrijvers, die over de placentatie van het konijn schreven, eenige aanduiding kunnen vinden van de constructie, die Doorman bedoelde.

Men heeft het opgemerkt: over de fijnere détails van het proces van invasie van de moederlijke weefsels door de foetale elementen laten de meeste auteurs zich niet uit! Eenigszins uitvoerig bestudeeren alleen Maximow, Marchand en Schoenfeld dit proces.

Symplasma wordt volgens de meeste schrijvers gevormd uit het epitheel. Daar deze quaestie in nauw verband staat met die van den oorsprong van *het* „syncytium", is grootendeels bij de bespreking dier quaestie reeds medegedeeld, wat de verschillende schrijvers over aard en ontstaan van dit weefsel meenen. Van enkelen echter, wier beschrijving van het uterusepitheel geen of alleen verwijderd verband met bovengenoemde quaestie houdt, dienen hier hun opvattingen vermeld.

Masquelin en Swaen ('80) vinden den 8en dag de epitheelcellen der „placenta materna" vergroot, veelkernig, nog met cilia bezet; de kernen zijn dan ovaal, vaak tegen elkaar afgeplat; er tusschen liggen kleinere elementen, die later tot grootere uitgroeien. Den volgenden dag versmelten alle cellen, terwijl zij hun cilia nog bewaren; de kernen zijn enorm vermeerderd, het plasma is „donkerwijnkleurig" (haomatoxyline-eosine). Al deze veranderingen nemen af naar de diepte der klieren. In deze versmolten epitheliale celmassa ontstaan nu holten; in deze holten treden dan verschillende vormingen op, soms is het een licht roode, heldere vloeistof, soms zijn het talrijke lichaampjes van de grootte van erythrocyten, die geimpregneerd zijn met „haemoglobine", elders vindt men dezelfde lichaampjes, echter zeer veel kleiner, op weer andere plaatsen ligt in de holten een netwerk, dat geheel aan een fibrinenet doet denken. Masquelin en Swaen meenden, dat zij hier de vorming van erythrocyten zagen uit

uterusepitheel, waarom zij dezen holten den naam gaven van „cavité's hématoblastiques".

Andere onderzoekers zagen deze vormingen niet (Doorman '93) of legden ze anders uit (Clivio '90) n. l. als „lacunes sanguimaternelles", daar het de met bloedgevulde holten in den „plasmodiblaste" zouden zijn, die Masquelin en Swaen hadden gezien.

Inderdaad, Masquelin en Swaen gaven niet veel bewijs: de kleuring met eosine was hun genoeg om te spreken van „haemoglobine", de grootte der geziene lichaampjes om te gelooven aan erythrocyten. Dit is zeker zeer onvoldoende. Naar wat ik bij Sciurus zag van dergelijke vormingen in het epitheel (zie bl. 393), komt het mij voor, dat Masquelin en Swaen te doen hebben gehad met in verschillenden graad van verdere verandering reeds verkeerend epitheliaal symplasma, waarbij de kernen, die immers zoo vaak acidophiel worden, in stukjes uiteen zijn gevallen, of in het plasma opgelost, terwijl dan door gedeeltelijke resorptie vacuolen en korreltjes van allerlei grootte zijn ontstaan.

Fränkel ('98) vermeldt, hoe hij behalve het „epitheliale en foetale syncytium" in de vaten o. a. van de muscularis een endotheliaal „syncytium" vond, dat met geen ander in verband stond.

In het algemeen vinden de auteurs de veranderingen aan het epitheel zoowel antimesometraal als mesometraal; volgens de meesten begint dit proces aan de obplacenta, om van daar uit over de periplacenta naar de placenta voort te schrijden, waar het ongeveer den 7den of 8sten dag is aangekomen. Ook het klierepitheel wordt door dit proces tot fusie gebracht, langzamerhand gaat het in deze organen voort naar de diepte, zoodat de mondingen verstopt worden.

In de placenta (materna) beschrijven de meesten (Masius, Schoenfeld b.v.) hoe het zich steeds uitzettende epitheliale symplasma ten slotte vrij komt te liggen in het stroma, hier in groote massa's nog samenhangend met het oorspronkelijke, daar in kleinere of grootere druppels (Clivio). Soms vormen zij zelfs,

door versmelting van nabijgelegen gedegenereerde klieren, een doorloopende laag. In elk geval wordt het stroma er mee doordrongen of er door verdrongen, zoodat ook de vaten er mee in contact komen (Schoenfeld). Eenigen willen een resorptie gevonden hebben van deze massa's door het moederlijke stroma of vaten, waardoor de binnenrand van den symplasmazoom een aangevreten aspect verkrijgt (Minot); waarschijnlijker komt het mij evenwel voor (naar Minot's afbeeldingen te oordeelen), dat dit zoogenaamde aangevreten aspect niets anders is als de uiting van het naar binnen ingroeien van het symplasma, gelijk anderen dat vermelden, wellicht ook, naar analogie van Sciurus (bl. 415 e. v.), een voortzetting der symplasmavorming op het stroma zelf.

Het latere verdwijnen wordt volgens de meesten bezorgd door den trophoblast, het mucosastroma (Minot), soms door leucocyten (Schoenfeld). Hoe de trophoblast dit echter doet, vermelden de schrijvers niet, evenmin geven zij er eenig ander bewijs voor dan dat, waar eerst lag een plasmamassa met epitheliale nuclei, later ligt een plasmamassa met foetale kernen.

Minot ('89) was de eerste, die wees op het bestaan in latere stadia in den antimesometralen wand van enorme cellen, die hij „monster cells" doopte. Na hem vond elk onderzoeker ze weer en ook zij hebben, wat hun origine betreft, veel stof tot meeningsverschil gegeven.

Minot zelf leidde ze met groote zekerheid af van het klierepitheel, door hypertrophie van de elementen van dit weefsel.

Duval ('92) daarentegen verklaarde het voor zeer eenvoudig, om hun afkomst door een „hypertrophie remarquable" van de cellen van het antimesometrale mucosa-stroma aan te toonen.

Ulesko-Stroganowa ('96) op haar beurt meende, dat zij afkomstig waren van het klierepitheel, met dien verstande echter, dat het getransformeerde, geheele klieren zouden zijn: zij ziet de kliercellen zwellen, met elkaar versmelten, terwijl de kernen zich naar het centrum dezer massa begeven en zich hier met een afzonderlijke membraan omgeven. Daar de klieren zich tot de

muscularis ontwikkelen is het voorkomen van een „monster cell" in deze laatste niet vreemd.

Zij beschrijft deze monstercellen als verschillend van grootte en vorm, met homogeen of fijnkorrelig plasma; zij bezitten geen celwanden en meestal één, soms twee ronde of ovale kernen, die wel een membraan hebben en eenige groote nucleoli herbergen; de kernen vallen vaak uiteen. Deze cellen hebben vaak plasma-uitloopers; hun geheele oppervlakte is niet zelden met ring-contouren als bezaaid. Men zou kunnen denken een beschrijving voor zich te zien van de antimesometrale reuzencellen van Sciurus in latere stadia! Ulesko-Stroganowa's beschrijving van de fusie van de cellen eener geheele klier kan zeker juist zijn en is niets bijzonders, haar identificatie van deze producten met de monstercellen evenwel schijnt uiterst vreemd, vooral wat betreft het proces van de versmelting van vele kernen tot één en later weer uiteenvallen.

Maximow ('00) neemt een tweevoudigen oorsprong dezer elementen aan. Aan den eenen kant ziet hij ze ontstaan door hypertrophie der, met de endotheelcellen innig verbonden, peritheelcellen; vandaar hun betrekking tot de bloedvaten, waarmee de cellen in quaestie veelal stevig zijn verbonden, ja, vaak begrenzen zij voor zich alleen voor een groot deel het vaatlumen. Hun tweede bron is het endotheel of peritheel der muscularis-vaatjes (hier is alles lastig na te gaan, daar door de contractie der spierelementen bij fixatie de vaatjes werden leeggedrukt); hun vorm is hier gelijk aan die der intercellulaire ruimten; veelal zijn zij lang en plat, soms met een langen steel nog met een vaatje in verbinding, ook hun kern is hier gewoonlijk plat. Deze laatste vertoonen vaak amitosen; het plasma is later dradig, vaak echter netvormig van structuur, vooral de buitenste lagen, die, bij den groei zich verdichtend, vaak den indruk van een celmembraan geven. De kernen bevatten, behalve vele groote nucleoli, weinig chromatine; zij deelen zich vaak, ook de nucleoli, soms totdat alles „op is gedeeld"; de nucleoli ziet men vaak uitge-

stooten worden in het plasma, waar zij uiteenvallen. De laatste drie dagen der graviditeit vervloeien zij en worden door leucocyten geresorbeerd.

Ten slotte meent Schoenfeld ('03) (en hiermede zijn alle mogelijke elementen van den uteruswand in de zwangerschap als moeder-substantie voor deze cellen aangezien), dat men hun oorsprong alleen kan vinden in het „ectoderm" van de navelblaas. Hij zag n.l. in zeer vroege stadia (van de boven geciteerde auteurs onderzocht niemand zulk een vroeg stadium!) van de „ectodermale" pseudopodiën, waarmee de kiemblaas zich hier antimesometraal had gefixeerd, veelkernige elementen zich afscheiden, die zelfstandig, door eigen beweging, verder hun weg in het stroma zochten. Dat het deze elementen zijn, die in latere stadia de enorme afmetingen der „monster cells" aannemen, dit is volgens Schoenfeld ontwijfelbaar: zij komen geheel overeen met de beschrijvingen van Maximow b.v.. Het verband dat hun moederelementen bezaten met de vaatjes in het stroma, behouden zij eveneens.

Ten slotte wil ik een mededeeling niet onvermeld laten, die Godet ('77) doet over „cellules gigantesques", die hij bij zijn jongste stadium (met embryo van 2 cM.) in het bindweefsel verspreid zag, alleen of in massa's. Overal in den wand der eikamer vond hij ze, het talrijkst dicht bij de placenta, het minst antimesometraal, ofschoon zij ook hier nooit ontbraken, in het geheel niet alleen in de verbindingsstukken. Hun vorm en grootte waren zeer verschillend, de afmetingen bedroegen van 90—200 μ; niet zelden hadden de cellen uitloopers, terwijl een celwand scheen te ontbreken. In hun plasma onderscheidde hij een vrij smalle, periphere zone, die geleidelijk overgaat in het meer centrale deel; hun kern was meestal enkelvoudig, van verschillenden vorm, grootte, ligging en bouw, bevatte veelal 1—7 nucleoli, soms ook vacuolen. Niet zelden lagen de cellen tegen een bloedvat.

Wanneer ik bij deze beschrijving van Godet iets langer heb stil-

gestaan, dan is dit om te laten zien, hoe hij waarschijnlijk hier voor zich gehad heeft en uiterst nauwkeurig heeft beschreven, de door Minot later „monster cells" gedoopte elementen: overal wordt de laatstgenoemde schrijver aangezien voor den ontdekker dezer reuzencellen.

Over het vraagstuk van de functie dier elementen is men het vrijwel eens: geen der auteurs verklaart er iets van te begrijpen.

Een enkel woord nog over met bloed in verband staande quaesties bij dezen placentatievorm. Boven (blz. 502) werd de opvatting van Masquelin en Swaen ('80) meegedeeld, die door niemand ooit werd gedeeld. In klierlumina vonden velen stoffen, die zich met de verschillende reagentia als bloed kleurden. Verder vond Masius ('89) vaak bloed, als zoodanig, in klieren der placenta materna, iets wat door Duval ('92) voor een kunstproduct werd verklaard. Clivio ('90) intusschen vond dit eveneens vaak en meende een artefact te kunnen uitsluiten; meende, evenwel was het z. i. voor de placentatie-processen zonder beteekenis. Wat de beteekenis en herkomst is, is nog niet uitgemaakt.

Ten slotte een enkel woord over de embryotrophe.

Hoe het ei gevoed wordt, als het nog in de tuba zich bevindt, is onbekend, hierover bestaan slechts vermoedens.

Als het ei in den uterus is gekomen, blijkt het zich, volgens de onderzoekingen van Schoenfeld e. a. te fixeeren aan de obplacenta, hier „pseudopodien" in de mucosa te zenden, die, na de vaten bereikt te hebben, duidelijk vetkorreltjes vervoeren naar het ei. Tevens wordt een deel van het symplasma epitheliale, gevormd door oppervlakte- en klierepitheel, geresorbeerd; in de navelblaas bevindt zich een door de fixatie coaguleerende massa, die dan wel afkomstig zal zijn van de door den trophoblast getransporteerde stoffen. De area vasculosa is het eenige gevascularisseerde deel van het ei, niet onwaarschijnlijk zal het ectoderm hier dus de stoffen uit de navelblaas wel resorbeeren.

Na den aanleg van de placenta, wordt eveneens een tweeledige voeding verschaft: aan den eenen kant door het materne

bloed, dat in nauw contact is met het foetale, en naast gaswisseling allerlei opgeloste stoffen aan het ei kan aanvoeren; aan den anderen kant blijken de meeste schrijvers van meening, dat in den loop der ontwikkeling de eerst kolossaal gehypertrophieerde mucosa wordt ingesmolten tot een detritus, die wordt geresorbeerd; eenigen laten zich over de oorzaak dier resorptie niet uit (Duval), anderen evenwel beschrijven de „uitzuiging" (Maximow) der glycogeencellen door den trophoblast, het isoleeren en resorbeeren van glycogeencelleneilandjes (Schoenfeld) enz. en vermelden het absorbeeren van de gevormde detritusmassa door den trophoblast: ook het slijmvlies wordt tot voeding van het ei gebruikt.

Wat de functie van het bloed is, is nog niet duidelijk. Mogelijkerwijze is er niet alleen sprake van het uitwisselen van stoffen tusschen beide bloedsoorten, doch tevens worden de erythrocyten door het foetale syncytium opgenomen: Kolster ('03) wees er op dat aan de ijzerbehoefte van het ei voor de vorming van zijn haemoglobine moet worden voldaan. Sommigen nu vonden vooreerst een absorptie van geextravaseerd en te niet gegaan bloed door de cellen der klieren, die dan later degenereerden en in het lumen werden afgestooten: in deze afgestooten massa nu kon men ijzer aantoonen; anderen vonden erythrocyten in het syncytium.

In elk geval, èn door het bloed èn door de samenstellende elementen der moederlijke weefsels wordt het ei gevoed.

§ 3. *Muridae.*

De uterus van de muis en verwanten is, grof anatomisch, gebouwd als die van het konijn: twee dunne hoornen vereenigen zich tot een korten uterus: het eigenlijke, als eiherbergend gedeelte functioneerend deel, zijn de hoornen.

De microscopische anatomie van den niet-zwangeren uterus beschrijft Burkhard ('01) als volgt. De vorm der uterus-holte is op dwarsdoorsnede gerekt met langste afmeting in het meso-

metraal-antimesometrale vlak. Hiervan gaan radiair bochten uit, die wanneer zij getroffen zijn op de doorsnede, het lumen min of meer naar een der zijden verplaatst, de dikte van het slijmvlies min of meer dik doen schijnen. Het epitheel, dat geen cilia draagt, is éénrijig, cylindrisch, de kernen liggen meer basaal, zijn langwerpig. In het stroma valt subepitheliaal een dichtere cellaag te onderscheiden, waarin de kernen rond zijn, peripheer een losser gebouwde laag, met meer spoelvormige kernen. De klieren liggen, sterk gewonden, onregelmatig verspreid, hun epitheel is eveneens zonder cilia, éénrijig en cylindrisch; zij hebben geen inhoud of wel deze bestaat uit een dradig gestolde massa.

Kolster ('03) vond het voorkomen der dichtere, subepitheliale stromazone karakteristiek voor het geslachtsrijpe individu, bij jongere ontbrak zij. Na den partus zag hij gepigmenteerde cellen optreden, die des te verder van het lumen verwijderd lagen, naarmate de baring langer geleden plaats had en ten slotte verdwenen in de richting van het mesometrium; deze cellen gaven ijzerreactie; hij beschouwt ze als ontstaan door resorptie van bloed door cellen onder veranderingen van de kleurstof. In de epitheelcellen, zoowel van het dek- als kliercpitheel, vond hij verder vetkorrels, evenals in het slijm der oppervlakte; dieper in de mucosa was geen vet aan te toonen.

Jenkinson ('02) vond in den niet-zwangeren uterus het dekepitheel hoog-cylindrisch, dat der klieren meer cubisch; in beide zag hij vetkorrels boven en beneden den kern. In de klieren lag als teeken van secretie een coagulum. Het stroma bestond in de subepitheliale zone, veelal uit fusiforme en stercellen, hier en daar evenwel kwamen ronde elementen voor met homogeen plasma; verder zag hij vele ovale cellen met bruine korrels, die alle ijzerreactie gaven, vooral aan den mesometrium-wortel lagen en na de cifixatie verdwenen; ook in den virginalen uterus nam hij ze waar.

Merkwaardig zijn de veranderingen die de hoornen ondergaan terstond na den coitus. Sobotta ('95) beschrijft deze als volgt:

de eerst eng gecontraheerde uterus zwelt sterk op, het lumen wordt zeer wijd en met vloeistof gevuld, zoodat de wanden volkomen doorzichtig zijn. Onderzoekt men nu dezen inhoud nader, dan blijkt deze een troebele vloeistof te zijn met grootere en kleinere brokken; deze laatste bestaan uit groepen van spermatozoiden met de koppen verkleefd, terwijl daartusschen enkele vrije levendig rondzwemmen. Tien tot twaalf uur na den coitus is de hoorn weer eng, het sperma sterft af en vormt klompen die per vaginam worden ontlast, of valt in den uterus zelf uiteen in een korreligen detritus [1]). De beteekenis van dit proces is geheel onbekend.

De eerste ontwikkeling maakt het ei door in de tuba; deze duurt volgens Burkhard ('**01**) 4 × 24 uur ongeveer. Bij de verdere ontwikkeling houde men in het oog, dat bij de muis en verwanten een inversie der kiembladen bestaat, d. w. z. dus dat het naar binnen gelegen kiemblad de vormer is van het zenuwstelsel, amnion etc., het naar buiten gekeerde van den darm enz., of juister gezegd, dat het entoderm den buitenwand van het ei vormt, het ectoderm binnen in het ei ligt; deze „inversie" van den gewonen gang van zaken brengt tevens enkele gevolgen met zich van groot belang voor de placentatie, nl. vooreerst het ontbreken van een groote navelblaas, zooals die bij Sciurus, Lepus e. a. voorkomt, terwijl ook het geheele ei kleiner is (voor zoover nl. het embryo zelf er niet bij betrokken is), ten tweede de ontwikkeling van een „Träger" (Selenka '**83**), een ectodermale celmassa, waarmee het ei zich aan de plaats der latere placenta fixeert.

Sobotta publiceerde uitvoerige onderzoekingen over de eerste lotgevallen van het ei na bevruchting. De tijd, die zij in de tuba doorbrengen, is niet steeds gelijk ('**03**); evenmin de toestand, waarin zij in den uterus komen: nu eens als soliede

[1]) Een dergelijk proces is ook bij andere dieren waargenomen. Bischoff en Hensen beschreven het bij Cavia, van Beneden en Julin bij Vleermuizen.

morula (zoo vond ook d'Erchia '01) ze, dan weer reeds met een kleine holte. De zona verliezen de meeste reeds in den oviduct, een enkele maal evenwel vindt men deze nog in den uterus aanwezig (Sobotta is het dus niet eens met von Spee ('01) e.a., die aan het fixeeren met zuren dit afwezig zijn der zona toeschrijven!).

In het eerste oogenblik, als de eieren den uterus bereikt hebben, liggen zij noch dicht bijeen; plotseling echter verspreiden zij zich dan over het lumen van den geheelen hoorn en liggen dan op bepaalden afstand van elkaar (Sobotta '03, Burkhard '01).

Er is dus een tijdstip waarop de eieren, nog geheel los, liggen op de plaatsen, waar zij zich zullen fixeeren, d. i. dus antimesometraal. Boven werd reeds vermeld, dat zij klein zijn, veel kleiner dan de eieren van dieren zonder inversie der kiembladen in een overeenkomstig stadium. Dat de eitjes, die nu toch dicht bij het epitheel of er tegen aan liggen, nog vrij zijn, bewijst Sobotta ('01) door er op te wijzen dat de orientatie der kiemblazen in dezen tijd nog geheel willekeurig is; iets later niet meer, steeds ligt dan de vegetatieve eipool antimesometraal gericht.

Hoe komen de eieren hier antimesometraal? Burkhard ('01) roept hiervoor de hulp van uteruscontracties in, daar de eitjes eigen beweging missen en de zwaartekracht niet van invloed kan zijn. Doch hoe komen zij dan steeds op onderling gelijke afstanden te liggen? Dit is een vraagstuk, waarvoor nog niemand de bouwstoffen heeft bijeengebracht!

Wat is er intusschen in den uterus gebeurd? Volgens Burkhard ('01) verandert deze zich in den tijd, dat de eieren nog in de tuba zijn, in het geheel niet, zelfs valt geen hyperaemie te constateeren. Duval ('92) evenwel wil een diffuse hypertrophie in het slijmvliesstroma reeds dan laten aanvangen.

Dan beginnen de eieren zich te fixeeren aan de antimesometrale zijde van den uteruswand. En hierover is heel wat meenings-

verschil ontstaan! Gaan wij na, wat de auteurs van dit proces denken.

Duval ('92), ook hier een der eersten die de processen, die ons hier bezig houden, in zulke bijzonderheden vervolgde, meende bij de muis te zien, dat, als de eieren nog vrij liggen, een locale hypertrophie optreedt in het stroma, alleen antimesometraal; door deze woekering schijnt dan het lumen mesometraalwaarts verplaatst. Intusschen heeft het ei zich eveneens veranderd: mesometraal is het ectoderm sterk verdikt, antimesometraal daarentegen worden de ectodermcellen, waar niet in contact met het uterusepitheel, zeer smal, zich met elkaar verbindend tot een dunne membraan („cuticule ectodermique"), waar wel in aanraking met het epitheel daarentegen, groeien zij en vormen het eerste begin van „ectodermale reuzencellen". Deze laatste zijn onregelmatig van vorm, in hoofdzaak rond, hebben kernen met eenige groote nucleoli en zijn meestal niet regelmatig op gelijke afstanden geplaatst.

Tegelijkertijd met de vorming dezer reuzencellen (Duval is van meening, dat beide processen niet onafhankelijk van elkaar zijn) versmelten de epitheelcellen aan het antimesometrale deel der uterusholte, vooral daar waar ze in contact zijn met het ei, hun plasma wordt een donkere, homogene massa, hun kernen kleuren zich alleen aan de peripherie, ten slotte verdwijnen zij geheel, onder vorming van een detritusmassa, bestaande uit een homogene stof met talrijke sterk gekleurde korrels.

Mesometraal van het ei is het epitheel nu nog intact. Het stroma mucosae blijft intusschen niet in rust: de hypertrophie, waarvan boven sprake was, uit zich in het oprijzen van wallen om het ei heen (reflexa noemt Duval ze), die het insluiten: het ei ligt dus nu in een vorming, die misschien het best te vergelijken is met den krater van een vulkaan. De cellen der mucosa (of liever nu reflexa), die het dichtst bij de ectodermale reuzencellen liggen, zijn spoelvormig, tangentiaal gestrekt, hoe meer men zich van deze verwijderd, des te meer worden zij rond en

grooter. De klieren zijn in de reflexa geheel verdwenen. Door de opening van vaten aan de binnenoppervlakte der eikamer liggen tusschen de ectodermale reuzencellen vele extravasaten. Wat het ei betreft, Duval meent, dat niet alle ectodermcellen tot reuzencellen worden en de basale gedeelten dezer laatste zich vereenigen tot een cuticula, die tusschen ectoderm en entoderm gevonden wordt.

Zeer nauwkeurige onderzoekingen hebben later enkele punten van Duval's voorstelling trachten te wijzigen. Burkhard ('01) beschikte over een zeer uitgebreid materiaal, niet alleen had hij meer stadia dan Duval, doch ook van elk stadium zooveel exemplaren, dat hij verschillende fixatie- en verdere behandelingsmethoden kon aanwenden en daardoor allerlei fouten ontgaan. Vooreerst vult hij Duvals mededeelingen aan omtrent de plaats van fixatie. Volgens Burkhard zet het ei zich vast in een der antimesometrale bochten (zie boven), soms aan het eind van deze, vaak echter ook niet geheel in de diepte ervan, zoodat beneden het ei een klein deel van het lumen overblijft.

Nu beginnen veranderingen aan het epitheel: dit plat zich op de plaats waar het ei ligt af, terwijl de grens tegenover het nog niet afgeplatte scherp is, waardoor circulair boven om het ei een inspringende lijst ontstaat; is er antimesometraal van het ei nog een lumenrest, dan plat ook hier het epitheel zich af. Het stroma is intusschen nog normaal gebleven. De veranderingen in dit laatste beginnen eerst later en wel niet steeds overeenkomend met eenzelfde stadium der epitheelveranderingen; zij bestaan in een subepitheliaal beginnende vergrooting der cellen, waarbij ook de kernen grooter en rond worden; een smalle overgangszone verbindt dit veranderde met het nog normale periphere stroma. Door deze hypertrophie worden de klieren dichtgedrukt, hun epitheel vormt nog een tijd lang strengen waarin als secreet een zich als bloed kleurende stof; later verdwijnen zij geheel. Leucocyten en vaatspruiten treden allerwege op.

In een zeker stadium der mucosa-veranderingen, begint het

ei zich eerst tegen het epitheel te leggen: waar dit laatste eerst reeds verdund was, verdwijnt het nu zonder een spoor achter te laten; had de fixatie niet geheel in de diepte van de bocht plaats, dan treedt in dit vrije lumendeel nu een „hyaliene" degeneratie op met karyolyse, zoodat later een detritusmassa in dit stuk gevonden wordt. De wanden der kiemblaas staan nu dus in direct contact met den uteruswand, waarvan de stromacellen zich intusschen meer en meer vergrooten tot groote polygonale cellen met ronde kernen (deciduacellen noemt Burkhard ze), die echter in de meest centrale deelen meer spoelvormig en vaak in lagen gerangschikt zijn. Bloed is in de holten veel aanwezig, neemt later in massa steeds toe, wellicht volgens Burkhard nog in verband staand met de vaten; men ziet tevens vaak erythrocyten in de deciduacellen liggen (phagocytose?). Toenemend naar de peripherie en verder van antimesometraal naar het mesometrium heeft nu de hypertrophie der stromacellen en hun verandering in deciduacellen plaats, ten slotte zijn uit de meest centraal gelegene ware reuzencellen ontstaan. Indien tot nogtoe een antimesometraal lumen heeft bestaan beneden het ei, dan is dit na de epitheelverdwijning door appositie der wanden geheel verdwenen.

Men ziet het: groote verschillen met Duval! Vooral de eerste stadia bleek deze te missen, de bijzonderheden der epitheelveranderingen ontgingen hem daardoor, evenals de juiste plaats der fixatie. Burkhard wijst er op, dat het niet door druk kan zijn, dat de epitheelafplatting tot stand komt, aangezien het ei in die phase nog vrij ligt. Merkwaardig is, dat hij de reuzencellen, die Duval van het ectoderm afleidde, meent te moeten terugvoeren op een hypertrophie der stromacellen.

Sobotta ('01, '03) vindt hetzelfde als Burkhard. Hij wijst er op, dat in het dekepitheel geen mitosen voorkomen en laat door rekking de cellen later desquameeren en te gronde gaan zonder veel detritus te vormen. Het ei ligt nu nog van het stroma gescheiden door een soort van basaalmembraan, afkomstig van het verdwenen epitheel, die eveneens later verdwijnt. Intusschen

zag ook hij nu een extravasaat om het ei optreden. Kolster ('03) was het vooral te doen om de embryotrophe. Daarvoor had hij intusschen nauwkeurige onderzoekingen te verrichten over de fixatieprocessen van het ei. Ook hij ziet dit laatste zich in een bocht van het lumen antimesometraal vastzetten, het epitheel zich eerst sterk verdunnen („veranderen in een plaveisel-epitheel"), daarna afgestooten worden; dit had vaak eerder in het mesometraal van het ei gelegen deel der bocht plaats dan in het andere. Intusschen heeft een sterke hypertrophie plaats in het mucosa-stroma, waardoor het ei door wallen omgeven wordt, waarin de klieren geheel zijn verdwenen. Meer in détail blijkt hier het volgende plaats te hebben: als het uterusepitheel vaak nog intact is, beginnen in de subepitheliale, kernrijke zone de cellen te zwellen, nemen een bijzonderen tint aan, de kernen worden groot, vertoonen vaak plurimitosen en bevatten één tot drie nucleoli, de cellen zijn meerkernig. Eerst treden deze reuzencellen nog geïsoleerd antimesometraal op, dan breidt zich hun territorium verder en verder mesometraalwaarts uit en omgeven zij ten slotte de geheele kiemblaas in dichte massa; dit laatste geschiedt echter eerst na de vorming der placenta.

Van het epitheel uit treedt nu, centrifugaal zich uitbreidend, een degeneratie op in deze eerst gehypertrophieerde elementen (hiertoe hoort ook het endotheel!), waarbij het de vaatwand is, die het eerst wordt getroffen; de producten ervan worden door de omgevende gevormde reuzencellen opgenomen, zoodat de vaten dan geopend zijn en het bloed zich tusschen de groote cellen uitstort; eveneens geschiedt deze extravasatie dan om de kiemblaas. Nu degenereeren hier overal de bloedcellen en vallen uiteen, terwijl de hieruit gevormde detritus door de reuzencellen wordt opgenomen, die, op hun beurt ten slotte degenereerend, deze intusschen veranderde massa weer doen vrijkomen. De vorming van reuzencellen zet zich naast dit proces intusschen centrifugaal voort; andere stromacellen ondergaan evenwel niet deze transformatie, doch degenereeren als zoodanig terstond, onder schrom-

peling van den kern en het verdwijnen van het plasma, terwijl de geheele cel een donkeren tint aanneemt.

Dat de reuzencellen hier dus wel degelijk van moederlijken oorsprong zijn, bewijst hun voorkomen onder nog intact epitheel, waar dus het ectoderm nog niet kan zijn doorgedrongen. Van de transformatie van de distale ectodermcellen in reuzencellen, die Duval zag, nam Kolster niets waar: steeds vond hij, evenals Sobotta ('03), het ei vóór de fixatie geheel glad; Duval's waarneming schrijft hij toe aan gebrekkige fixatie.

Jenkinson ('02) wijkt eveneens van de beide laatstgenoemde onderzoekers af. Als het ei nog vrij in de bocht ligt, waar het zich zal gaan fixeeren, ontstaat reeds een subepitheliale celvermeerdering in de mucosa. Het epitheel der antimesometrale, het ei herbergende depressie, begint te degenereeren daar, waar het in contact is met den trophoblast: de cellen worden eerst cubisch, dan plat, de kern rond met onregelmatige ligging van het chromatine, ten slotte vallen de cellen in het lumen af. In het stroma zijn vele mitosen, vele der gezwollen polygonale cellen worden meerkernig, er tusschen bevindt zich een acidophiel fibrillair weefsel. Door deze processen in het stroma zijn de klieren naar de peripherie verdrongen.

Aan den trophoblast treden intusschen ook progressieve verschijnselen op; naast vele mitosen ziet men een vergrooting der cellen, die dan tevens beginnen in te dringen in de moederlijke mucosa, waar zij soms zelfs tot in de vaten te vinden zijn. Zij vertoonen een verschil met de moederlijke, vergrootte stromacellen: zij kleuren zich niet met zure kleurstoffen en hebben een phagocytaire werking. Men treft er allerlei detritus van bloed en vet in aan. Verder is hun kern groot en bleek met 1—2 groote nucleoli. Jenkinson noemt deze cellen „megalocaryocyten"; later worden zij al grooter en grooter, vooral ook hun kern, die zeer onregelmatig van vorm, vaak zijn nucleoli (die dan op erythrocyten kunnen gelijken) uitstoot. Ten slotte degenereeren de kernen en worden opgelost in het plasma, de cellen worden plat

en zijn ten ondergang gedoemd. Daardoor ontstaan in den trophoblast lacunen, waarin moederlijk bloed zich bevindt: extravasaten treden overal reeds vroeg op. De trophoblast, die op den distalen wand van de navelblaas rust, is van het entoderm gescheiden door een duidelijken lamel van sterk met zure kleurstoffen kleurende substantie: de „cuticule ectodermique" van Duval. Moeilijk zijn de megalocaryocyten, die in het stroma zijn ingedrongen, vaak te scheiden van de gehypertrophieerde, eveneens vaak meerkernige bindweefselcellen, die ook in grootte en kernstructuur gelijk kunnen zijn aan de megalocaryocyten. Verschillen blijven evenwel, behalve hun genese, de voorliefde van de eerste voor zure, van de laatste voor basische kleurstoffen. Om het ei liggen steeds eenige weinige afgeplatte moederlijke cellen in degeneratieven toestand, die later geheel verdwijnen; vóór dien tijd vormen zij steeds een grens tusschen foetale en moederlijke deelen. De hypertrophie en hyperplasie der stroma-elementen voert tot het ontstaan van een het ei insluitende „capsularis", als door anderen beschreven.

De hoofdzaak van Jenkinson's meeningsverschil is dus, dat hij twee soorten reuzencellen onderscheidt; moederlijke en foetale, en voor beide constante verschillen weet te vinden: hierin wijkt hij van al zijn voorgangers af, die de reuzencellen òf van het stroma mucosae òf van den trophoblast afleidden.

Nusbaum ('90) geeft in een niterst korte mededeeling over de witte muis alleen aan, dat kort na de fixatie het epitheel en de klieren verdwijnen in de holte waar het ei ligt en dat kort daarna slijmvliesplooien zich verheffen.

Cristiani ('92) laat hei ei van de rat zich vasthechten in een klier of „enfoncement digitiforme" van de mucosa, een inzinking die zich verlengt en groeit, naarmate het ei er verder in binnendringt: als het zich begint te fixeeren, heeft deze een aanzienlijke lengte bereikt. Ook hij duidt in zijn figuren aan, dat het epitheel zich in deze buis, antimesometraal aanvangend, afstoot.

d'Erchia ('01) ziet het ei als morula liggen in een antimesometrale „infundibiliforme" ruimte, door mucosaplooien gevormd, waarvan het epitheel zich voor het grootste deel afstoot, terwijl het slijmvliesstroma sterk wordt geinfiltreerd met lymphocyten Deze mucosaplooien, waarvan het stroma intusschen is veranderd in „decidua", verheffen zich naar den mesometralen wand, waar eveneens een hypertrophie optreedt onder vorming van „deciduacellen". Nog den 9den dag vindt hij het ei als „morula" terug, wat minstens wel onwaarschijnlijk klinkt. In de decidua vindt hij later een netwerk van cellen, waartusschen bloed circuleert. d'Erchia uit vaak avontuurlijke beschouwingen, waarvan de onjuistheid en de bronnen door anderen genoeg aangetoond zijn (Sobotta) om een verder hierop ingaan onnoodig te maken.

Robinson ('91) vermeldt slechts zeer weinig en is uiterst kort: den 7den dag vindt hij het ei van Mus decumanus en Mus musculus als een groote blaas met een kleine massa „primitief ectoderm", die hierop rust. Dit geheel ligt dan in een crypt, waarvan het epitheel bezig is te verdwijnen.

In eene andere mededeeling ('92) echter geeft hij aan, dat de crypt, waarin het ei wordt gevonden, ontstaat door een locale hypertrophie van subepitheliaal weefsel, waardoor een plooi circulair wordt opgeheven; het gewoekerde weefsel noemt hij decidua. Het cubische epitheel, dat eerst de wanden van den crypt nog bedekt, verdwijnt later; hoe geeft hij evenwel niet aan. In de wanden, die zeer vaatrijk zijn, gaan de vaatwanden der spleetvormige bloedruimten eveneens te gronde, waardoor bloed geextravaseerd wordt rondom het ei.

Selenka ('91) was het hoofdzakelijk te doen om de embryologische bijzonderheden van het muizenei; kort maakt hij evenwel melding van eenige bijzonderheden omtrent de fixatie van het ei. De kiemblaas zet zich vast met eenige groote cellen van den vegetatieven pool; de epitheelcellen, die ermee in aanraking komen, verdwijnen dan snel. De deciduacellen, die nu direct

het lumen begrenzen, worden vaak buitengewoon groot en treden in verband met de membraan van Reichert; terzelfder tijd zetten de wandvaten sterk uit en openen zich voor een deel in de holte om het ei, zoodat deze een bloedsinus vormt, zonder endotheel.

Men ziet het, het cardinale punt van verschil in meening is in deze quaestie de oorsprong der door allen gevonden reuzencellen; moederlijk, foetaal of beide? Deze zaak kan natuurlijk alleen aan de preparaten definitief worden uitgemaakt; evenwel meen ik, dat het vergelijkende onderzoek der antimesometrale processen bij Rodentia een vingerwijzing kan geven. Daarover echter later (zie Hoofdstuk III).

In dezen tijd na fixatie van den antimesometralen pool van het ei, hebben zich aan dit laatste veranderingen voorgedaan, die in het kort bestaan in een instulping van het ectoderm in de kiemblaasholte door de sterke ontwikkeling van het mesometrale deel van den trophoblast. Als het entoderm bijna de geheele kiemblaasholte inwendig bekleedt, is in den mesometralen trophoblastklomp een holte opgetreden, waardoor deze gescheiden wordt in twee lagen, waarvan de een het ingestulpte entoderm bekleedt, de ander zijn oorspronkelijke plaats behoudt. Zoo ontstaat ten slotte later een geheel ingestulpte navelblaas, waarvan de beide den distalen wand vormende kiembladen dun, de beide die den proximalen wand samenstellen, dik zijn, terwijl de door de instulping gevormde holte overbrugd wordt door den hier zeer dikken trophoblast. Dit meest proximale deel groeit sterk, verdikt zich, heeft een onregelmatige bovengrens en vormt het door Selenka ('91) „Träger" genoemde, door Duval ('92) „cône ectoplacentaire" betitelde deel. Ongeveer ter halver hoogte van den, den proximalen wand van de ingestulpte navelblaas bekleedenden trophoblast, begint zich nu mesoderm te vormen, terwijl van den trophoblast hier twee plooien naar elkaar toegroeien; als deze elkaar bereikt hebben en vergroeid zijn, laten in de vergroeiingsplaats boven en benedenlamel van elkaar los, waardoor

twee boven elkaar gelegen holten uit de primitieve gevormd zijn: de benedenste is de amnionholte (Duval; Markamnionhöhle van Selenka), waarvan het distale deel van den, deze inwendig bekleedenden, trophoblast formatief ectoderm is; de bovenste is door Duval ('92) „cavité ectoplacentaire" genoemd, omdat deze alleen relaties heeft tot de latere placenta (falsche Amnionhöhle van Selenka). Tusschen beide ligt het mesoderm: ook dit wijkt uiteen in twee lamellen, waarvan de bovenste den benedenwand der cavité ectoplacentaire bekleedt, de benedenste den buitenwand van het amnion enz.; de hier ontstane holte is het exocoeloom, waarin de allantois later ingroeit.

De ruimte der deciduaholte (d. i. de ruimte waarin het ei tusschen de moederlijke wallen besloten ligt) wordt boven door den steeds groeienden conus (i. e. ecto-placentair!) afgesloten: hierdoor kan het om het ei geextravaseerde bloed niet in het uteruslumen komen. Boven den conus zet zich de degeneratie en afstooting van het epitheel verder voort, de wanden der steeds verder naar boven groeiende deciduaholte vergroeien over het ei met elkaar, eindelijk bereiken zij den mesometralen uteruswand, vergroeien ook hiermee, zoodat ten slotte het ei, geheel geïsoleerd van het uteruslumen, in de holte ligt van een weefselmassa, die zoowel met den beneden als den bovenwand van den uterus is vergroeid.

In deze massa heeft zich intusschen een differentiatie gevormd tusschen mesometraal en antimesometraal: terwijl in het laatstgenoemde deel de vaten klein, spleetvormig zijn, ontstaan in het eerstgenoemde talrijke, zeer wijde bloedsinus met eenvoudigen endotheelwand; als het verband met den bovenwand van den uterus is tot stand gekomen, dringen ook van hier uit vaten in: dit is een voorbereiding van de latere vorming hier der placenta.

Over deze laatst beschreven processen (ik zie hier af van de zuiver embryologische) heerscht in de litteratuur vrij groote eensgezindheid. De een laat het epitheel in de holte boven het ei en de vergroeiing der deciduawanden, iets eerder tot stand

komen dan de ander; evenzoo gaat het met de extravasatie van het bloed, de vergroeiing van de decidua met den mesometralen uteruswand enz.: dat het echter gebeurt, daarover zijn allen het eens.

Het latere lot van het antimesometrale deel der decidua-massa is in een paar woorden gezegd. Volgens den een door de rekking, volgens den ander door aanvreten door het ei zelf (phagocytische actie der megalocaryocyten volgens Jenkinson), nevens rekking wordt hier meer en meer de moederlijke woekering verdund; intusschen trachten van uit het uteruslumen epitheelmassa's (op dwarsdoorsneden in den vorm van epitheelwiggen) de deciduamassa van zijn antimesometrale basis a. h. w. af te prepareeren, van beide zijden naar elkaar toegroeiend; als zij eindelijk hun doel bereikt hebben, het uteruslumen hier dus weer hersteld is, evenals de normale uteruswand-bekleeding door epitheel, is intusschen de deciduamassa, die den vegetatieven eipool bedekt, reeds tot op enkele kleine resten gereduceerd. Ook de distale wand van de navelblaas begint meer en meer atrophisch te worden, berst ten slotte en is later, opgerold, aan de placentairranden nog terug te vinden, hoofdzakelijk dan bestaande uit de „cuticule" (Duval '92), die entoderm en trophoblast hier scheidde. Het lumen van de navelblaas communiceert dan dus met de holte van den uterus.

Ook over deze laatste phasen in het bestaan der antimesometrale decidua is niet veel strijd; verschil van meening bestaat eigenlijk alleen over den tijd van tot stand komen dezer veranderingen in verhouding tot andere processen en over de oorzaak (rekking alleen of tevens resorptie door het ei).

Alles concentreert zich nu om de processen, die zich aan den mesometralen eipool en het daarmee correspondeerende uterusdeel afspelen.

Hierover heerschen ook de grootste meeningsverschillen; gaan wij na, wat de verschillende auteurs hierover meedeelen.

Duval ('92) vindt het volgende. De als een sterk verdikte

celmassa op den embryonalen eipool liggende „cône ectoplacentaire", bestaat in het begin uit een compacte celmassa, wier top vrij ligt, de zijwanden echter tegen de decidua. In dit cellichaam ontstaan vervolgens holten, waarin geextravaseerd bloed wordt opgenomen. De groei van den conus, die steeds voortgaat, is niet te verklaren door vermeerdering der conuscellen zelve: mitosen ontbreken hier geheel, doch door opschuiving van uit de basale laag van dit lichaam; bij dit proces worden de cellen grooter, helderder en gelijken, in een woord, ten slotte geheel op de „ectodermale reuzencellen", die Duval aan den vegetatieven pool vindt (zie bl. 512). Als eindelijk de deciduaholte boven den conus zich heeft gesloten, maken de steeds toenemende cellen zich ruimte door zich naar beneden te verplaatsen, „het is", zegt Duval, „als bij het overkoken van melk"; hierbij worden de conuscellen tot echte reuzencellen. De rangschikking der balken in den nu spongieusen conus is nu zoo, dat telkens een opening van een kanaal correspondeert met die van een deciduavat, terwijl de balken zich vasthechten aan de intravasculaire celbalken van dit intusschen caverneus geworden deel der deciduamassa (zie boven).

Intusschen begint een invaginatie te ontstaan van het benedenste blad der „cavité ectoplacentaire" naar boven; eindelijk gaat dit zoo ver, dat de bovenlaag dezer holte (basale conuslagen) met de ingestulpte versmelt (vorming der ectoplacenta). Dan ontstaan eveneens in deze nu ook sterk prolifereerende cellagen holtensystemen, die, communiceerend met die van den conus, moederlijk bloed voeren; in de zich verder steeds verdikkende ectoplacenta ontstaat dan een scheiding in een „couche cellulaire", een laag waarin de afzonderlijke cellen behouden blijven, basaal liggend, en een „couche plasmodiale", gevormd door verdwijnen der celgrenzen in de daarboven liggende lagen, waarvan de histologische détails door Duval worden afgebeeld geheel als bij het konijn (zie bl. 469). De allantois, die in dezen tijd zich tegen het somatisch mesoblast aanlegt, vormt

nu villi, die, door de „couche cellulaire" bedekt, zich verheffen naar boven in de couche plasmodiale en door foetale vaten gevaschlariseerd worden. Diep dringen deze vlokken echter niet in, steeds blijft een deel van de plasmodiale laag er eerst nog vrij van. De conus krijgt intusschen geen toegroei meer en wordt terzijde geschoven, doorboord „als de hulsels van een knop bij het ontluiken" door de nu sterk in omvang toenemende ectoplacenta.

In het boven den placentair-aanleg gelegen deel van de decidua (met de menschelijke serotina vergelijkt Duval het) is eerst een massa opgetreden, die te vergelijken is met een slijmweefsel, zooveel intercellulaire, fijn-granuleuse stof is er tusschen de stervormige, anastomoseerende cellen: deze zone heeft een veel lichter tint; later krijgen de cellen meer het aspect van de gewone deciduacellen. Zij sluiten dan geheel aaneen, een verandering, die, beginnend op de plaats van aanraking met den placentairaanleg, zich verder naar boven voortzet. In dezen tijd nu begint de invasie dezer „serotina" door de couche plasmodiale, die eerst doordringt in de vaten (couche plasmodiale endovasculaire), van hier uit in het intervasculaire weefsel, waarbij eilandjes moederlijk weefsel tusschen de indringende foetale massa's blijven ingesloten (îlots vésiculeux).

Van de verdere veranderingen behoeven wij alleen nog te vermelden, hoe Duval de „serotina" zag kleiner worden in afmetingen: dit schrijft hij toe aan de resorptie van de intercellulaire stof. Dan, dat in latere stadia het bovendeel van het endovasculaire plasmodium, later ook van het overige, beginnend aan de placentairranden aanvangt zich in afzonderlijke cellen te individualiseeren, zoodat ook hier boven de placenta ectodermale reuzencellen worden gevonden.

Tusschen rat en muis vond Duval alleen geringe verschillen, zich uitsprekend in een geringe heterochronie van homologe vormingen; tevens waren de antimesometrale „ectodermale reuzencellen" bij de rat grooter, talrijker en in regelmatiger laag gerangschikt, drongen verder in de decidua in, zoodat zij vaak

geheel door dit weefsel omgeven waren, zonder eenigen samenhang met het „ectoderm".

Nog had Duval gelegenheid eenige exemplaren te onderzoeken van een verwante soort, nl. van Meriones. Het type van de placentairontwikkeling is geheel gelijk aan dat der andere Muridae; merkwaardig echter waren de enorme „ectodermale reuzencellen", die hij hier vond, zoo groot als nergens elders ooit gezien, merkwaardig was verder een optreden van dergelijke cellen boven (mesometraal van) de plasmodiumlaag; Duval houdt dit nu voor een langer bestaan blijvenden conus, daar hij meent, dat een individualisatie van plasmodium is uitgesloten, aangezien er nog geen „plasmode endovasculaire" bestaat; de cellen worden al grooter en grooter, naarmate men zich van de placenta verwijdert, worden ten slotte even enorm als de antimesometraal gevonden ectodermale reuzencellen. De redeneering van Duval, dat de boven de placenta door hem gevonden reuzencellen, geen celvorming uit het plasmodium kan zijn, doch alleen resteerende conuscellen kunnen voorstellen, „omdat er nog geen endovasculair plasmodium is", berust op een stelling, die lang niet algemeen is aangenomen!

Het is hier nog niet de plaats om over vergelijkingen met Sciurus en andere dieren te spreken. Alleen wil ik hier reeds wijzen op de zeer sterke overeenkomst van de processen, die Duval beschrijft, en die bij Sciurus: vorming van „ectodermale reuzencellen" aan de navelblaas, van waaruit dit proces zich naar de streken boven de placenta voortzet; ingroeien dezer cellen in de decidua (Meriones en rat vooral); de vorming van decidua die antimesometraal begint; de individualisatie uit syncytium van den trophoblast (couche plasmodiale van Duval) in enkele cellen, die uitgroeien tot reuzencellen (Meriones vooral). Men vergelijke verder Duval's fig. 162 met onze fig. IV, 57: de overeenkomst is sprekend, evenals die van het linksche deel van zijne afbeelding 129 met den wand van de navelblaas bij Sciurus. Ook de deciduacellen zijn zeer gelijk aan die van den eekhoorn;

de verschillen zijn klein genoeg om toe te mogen schrijven aan fixatie- en kleuringsverschillen.

Nusbaum ('90) is het met Duval in hoofdzaak eens. Nadat de verbinding van het ei met den uteruswand door den „Träger" is tot stand gekomen, hypertrophiceren de slijmvliescellen in contact met de foetale zeer sterk, zij zwellen evenals hun kern aan, terwijl talrijke vaten zich tusschen deze verspreiden, wier endotheel dan vaak te loor gaat, waardoor het bloed vrij tusschen deze cellen ligt. Boven den „Träger" evenwel ontstaat een proces van oplossing: de cellen worden kleiner, de kernen vacuoliseeren. De „Träger" wordt dan later weggedrukt, van boven door moederlijke, indringende vaten, van beneden door foetale villi met embryonale vaten. Hierbij ontstaat een fusie van de cellen van den „Träger", zoowel als van het daarbeneden liggende placentavormende ectoderm: ontstaan van syncytium. De moederlijke vaten in het versmolten celweefsel, verliezen dan hun endotheel, de foetale hun mesodermbekleeding, terwijl verdere uitgroeiing en differentiatie de volwassen placenta hieruit doet ontstaan. Het moederlijke slijmvlies wordt teruggedrongen tot een dunne zich donker kleurende laag onder de muscularis. Ook Nusbaum meent dus, dat de geheele placenta van foetalen oorsprong is.

Daarentegen treedt Kolster ('03) tegen verschillende meeningen van Duval en Nusbaum op. De placenta ontwikkelt zich, naar hij vindt, niet alleen op den mesometralen uteruswand, doch voor een deel nog op de bovenste deelen van de, van den antimesometralen wand opgerezen deciduawallen, nl. daar waar de rijke bloedvatenwoekering plaats had. De conus, eerst geheel glad van oppervlakte, begint dan uitloopers te vormen, die anastomoseeren met die van slijmvliesreuzencellen, die hier evenals antimesometraal gevormd zijn, en waartusschen zich overal bloed bevindt, dat dezelfde veranderingen ondergaat als boven beschreven.

Boven den conus bestaat het slijmvliesweefsel uit een vatennetwerk, waartusschen balken, bestaande uit moederlijke reuzencellen; verder naar boven liggen alle overgangen van deze tot

normale deciduacellen; ook hier ondergaan al deze cellen, benevens het endotheel der vaten een vettige degeneratie en latere resorptie. De conus zelf heeft holten gekregen, waarin matern bloed zich bevind, wellicht nog circuleert (de bloedcellen zijn nl. weinig veranderd), doch wordt ten slotte afgeplat. In de nu bestaande ectodermale massa onderscheidt Kolster drie deelen: beneden een compacte laag, dan een „honigraatvormig" deel, ten slotte een, die uitloopers tusschen de slijmvliescellen zendt. In geen dezer drie deelen zag hij ooit celfusie: de resultaten van Duval, Nusbaum e. a., die hier de vorming van een „couche plasmodiale" waarnamen, moeten volgens hem op onvoldoende techniek berusten. Van beneden af dringen nu allantois-villi in, die de compacte laag nooit doorbreken, alleen maar instulpen in de talrijke bloedruimten, die er boven liggen; verdere vertakkingen enz. leveren ten slotte de volwassen placenta. In het bovenliggende slijmvlies gaat de ontwikkeling der mucosa cellen tot reuzencellen steeds verder naar boven voort, deze degenereeren dan op hun beurt weer vettig, nadat ze bloed enz. hebben opgenomen; kortom, hier bestaat eene voortzetting van het proces dat antimesometraal begon. Door deze degeneratie en resorptie ontstaat de steeds verder gaande verdwijning van het slijmvlies boven de placenta, dat, bij den partus, op een zeer dunne laag na, geheel verdwenen is.

Jenkinson's ('02) recente en nauwkeurige onderzoekingen hebben de resultaten van geen der drie bovengenoemde auteurs geheel kunnen bevestigen.

Als de lacunes in den conus zijn gevormd, ziet hij de celgrenzen zeer spoedig verdwijnen, er ontstaat een „syncytium". Later beginnen van de peripherie af de grenzen in het conussyncytium evenwel weer op te dagen, de zoo afgedeelde cellen worden nu groot en er ontstaan vacuolen in, die gevuld zijn met glycogeen. Dit proces gaat naar het centrum boven de placenta voort. In het mesometrale mucosaweefsel (serotina van Duval) vindt men nu ronde en langwerpige cellen; in de eerste ontstaat

eveneens een vacuolisatie en glycogeengehalte, zij onderscheiden zich echter steeds licht van de glycogeencellen van trophoblast-herkomst (kleuring van nucleoplasma donkerder, verdeeling van chromatine, aard der vacuolisatie enz.); in de tweede ontstaan geen veranderingen, het zijn slechts „supporting cells". De allantois begint dan vlokken te vormen, bekleed door de benedenste laag cytotrophoblast, die indringt in de syncytiale laag daarboven. Boven dit begin van placentatie blijft de trophoblastische glycogeencellen-laag bestaan; haar begrenzing naar beneden is onregelmatig, met uitloopers in het vlokkenvoerende deel inspringend; haar cellen worden vaak gestrekt, de rijkdom aan glycogeen neemt toe naarmate zij ouder zijn, d. i. verder naar het moederlijk weefsel liggen. Merkwaardig is het, dat de vaten, die door deze foetale glycogeenlaag loopen, een „pseudo-endothelium" bezitten van platte trophoblastcellen, die hun karakter echter verraden, doordat zij steeds grooter zijn dan de endotheelcellen der materne vaten, ja, soms zelfs zijn het echte megalocaryocyten. Aan de zijde der placenta liggen boven de foetale glycogeencellen vele megalocaryocyten, centraal is dit niet zoo: hier liggen eerst nog de smalle gerekte cellen, die foetaal en matern weefsel scheiden (zie boven), later vertoonen deze eene geheele vernietiging en uiteenvallen in een detritusmassa, die zich zeer sterk kleurt. Ook het hierboven gelegen moederlijke glycogeenweefsel ondergaat regressieve veranderingen, trophoblast-glycogeencellen dringen er in door. Merkwaardig is vaak het indringen dezer laatste in de vaten. Ten slotte is het geheele materne glycogeenweefsel door gelijksoortig, doch van trophoblast-herkomst vervangen.

Jenkinson meent dat, van wat Duval beschreef als „endovasculair plasmodium" en „ilôts vésiculeux" (zie boven), het eerste was het trophoblast-„pseudo-endotheel" der bloedsinus; van „plasmodium" zag hij ten minste nooit iets; het tweede zouden zijn foetale glycogeencellen. Van deze formatie, zoowel matern als foetaal, zag Duval niets.

Nog dient melding gemaakt te worden van een mededeeling van Châtellier ('86): deze vindt een „diaphragma", in het centrum geperforeerd, dat de placenta van de materne weefsels scheidt, samengesteld uit spoelvormige cellen, met weinig duidelijke contouren, zeer sterk in karmijn getingeerde kernen, terwijl het plasma in picrinezuur geel wordt. Châtellier houdt ze voor epitheelcellen. Zij doen mij zeer denken aan de spoelvormige grenscellen van Jenkinson, wier plaats ook geheel correspondeert.

Aangezien ik zelf geen preparaten van de muis zag, kan ik natuurlijk in deze meeningsverschillen geen partij kiezen; echter zal ik later gelegenheid hebben van een vergelijkend anatomisch oogpunt deze zaak te beschouwen (zie Hoofdst. III).

Robinson ('92) geeft weinig détails; alleen vermeldt hij een proliferatie van entoderm in de navelblaas en tusschen trophoblast en mesoderm der placenta uitvoeriger, waarover echter later.

De onderzoekingen van Klebs ('91) aan een vrij oud exemplaar van één muis, kunnen niet veel waarde hebben. Duval e. a. hebben er dan ook reeds op gewezen, dat deze mededeeling „contains hardly an accurate statement" (Jenkinson). Het is vaak moeielijk te begrijpen, wat de schrijver in werkelijkheid voor zich heeft gehad.

Uit de groote verhandeling van d'Erchia ('01), die soms lastig te lezen is door de in vele opzichten afwijkende meening, die de auteur over de embryologische ontwikkeling der verschillende deelen van het ei heeft, wil ik alleen aanstippen, dat volgens den schrijver het weefsel van den „Träger" zich indringt in dat der „placenta materna", waar zich door de innige vermenging van beide weefselsoorten, een materno-foetaal weefsel vormt, waarin de bloedlacunes worden uitgehold, begrensd door „afgeplatte elementen, die tot de deciduacellen schijnen te behooren". Door het indringen der allantois vormen zich nu hierin de villi, ten slotte de placenta. De vlokkenvorming van het ectoderm van de navelblaas beschrijft hij als „placenta vitellina", die zich,

als de membraan van Reichert met omgevende decidua later is verdwenen, in verband stelt met het nieuw gevormde epitheel van den uterus. Wat hij verder meedeelt, ligt geheel buiten het terrein van de meeningsverschillen der overige auteurs, waarom wij dit kunnen laten rusten.

De quaestie van den oorsprong van het bekleedsel der villi, staat bij de muis en verwanten, gelijk men ziet niet in het midden van de belangstelling. Veel meeningsverschil bestaat er niet over; veel hebben dan ook zij, die bij het konijn e. a. voor den epithelialen oorsprong ijverden, zich niet met de muis bemoeid.

Duval ('92) en Nusbaum ('90) zagen het uterusepitheel verdwijnen, vóórdat er quaestie was van eenige fixatie van den mesometralen eipool. Een ontstaan van het syncytium hieruit was dus uitgesloten, terwijl zij het ontstaan uit de tot fusie gekomen trophoblastcellen van de versmolten lamellen der cavité ectoplacentaire en conus konden vervolgen.

Kolster ('03) daarentegen ontkent het ontstaan van syncytium geheel: bij voldoende techniek kon hij in den conus etc. steeds de celgrenzen blijven zien.

Fränkel ('98) trachtte weer denzelfden weg te bewandelen, dien hij voor zoovele andere dieren had gevolgd. Maar hier kan men weer een voorbeeld zien, tot welke vergissingen men kan komen door de studie van slechts weinige stadia!

In fig. 11 geeft Fränkel de afbeelding van een overlangsche snede door een eikamer met verbindingsstuk der rat; hij wijst er met nadruk op, dat een eind reeds verwijderd van de deciduamassa het uterusepitheel antimesometraal ophoudt; doch blijkbaar is in zijn preparaat, ten gevolge van sterke schrompeling de deciduamassa van den benedenwand afgescheurd: de aflichting geschiedt normaal immers, door een wig juist van *uterusepitheel*, zoodat bij goede preparaten hier juist uitstekend geconserveerd moederlijk epitheel, jong en in krachtige woekering ligt. Dit bewijst intusschen natuurlijk niets tegen de stelling, dat het syn-

cytium niet uit uterusepitheel ontstaat, evenmin als buitendien, wanneer Fränkel's uitlegging van het preperaat juist was!

In fig. 13 (muis) ziet Fränkel het uterusepitheel zich omslaan op „de rest der capsularis en bij *aa* eindigen". Dit is volkomen correct. Het „chorionepitheel" laat hij bij *b* beginnen, bij *bb* in de placenta indringen, gedeeltelijk ook de vrije oppervlakte der placenta bekleeden, zich op de rest der capsularis omslaan en bij *b* eindigen; bij β en β', ontwikkelen zich nog vrije resp. in de placenta liggende woekeringen (vlokken). Wat Fränkel hier voor „chorion-epitheel" aanzag is *entoderm:* het „hooge cylinderepitheel met de vrije en in de placenta gelegen woekeringen", zooals Fränkel ze beschrijft, is het entoderm van den geinvaginneerden navelblaaswand, het „lage endotheelachtige" is dat van den distalen wand, die in regressieve metamorphose verkeert! Men vergelijke b.v. de afbeeldingen van Duval ('92) 176 en 166, waarin de eerste ongeveer overeenstemt met het door Fränkel afgebeelde stadium; ofschoon niet in bijzonderheden, kan men zich hier dan toch genoeg orienteeren om de teekening van Fränkel te verstaan; het bezit van het stadium van Duval's fig. 166 zou Fränkel bewaard hebben voor zijn vergissing!

Jenkinson ('02) is van den foetalen oorsprong van het syncytium overtuigd. Als verschillen, waardoor men hier een foetaal syncytium kan herkennen van een moederlijk „degeneratief syncytium", geeft hij op, dat het laatste cytoplasma bezit, dat „more brilliantly" met plasmakleurstoffen zich kleurt: dit geeft een „marked contrast" met dat der trophoblastmassa. De kernen van het syncytium zag hij als gewone trophoblastkernen.

Meer belangstelling toonen de auteurs (en hiermee ontstaat tevens het groote meeningsverschil), in de quaestie van den oorsprong der „reuzencellen" en van hun gedrag tegenover het foetale resp. materne weefsel.

Duval ('92) zag reeds vóór fixatie de vergrooting der „ectoderm"-cellen aan den antimesometralen eipool aanvangen en zich van hieruit mesometraalwaarts voortzetten, totdat de volkomen

„cellules géantes ectodermiques" waren ontstaan. Een vergrooting der deciduacellen zag hij eveneens, evenzoo van de endotheelcellen, evenwel nooit vond hij eenigen overgang tusschen deze en de „cellules géantes", steeds bestond in alle stadia een aanzienlijk verschil in grootte. Vooral bij Meriones komt dit uit. Later vergrootten ook de cellen van den conus zich, bij Meriones was zelfs een individualiseering uit het syncytium en uitgroeiing der cellen tot „cellules géantes" regel.

Burkhard ('01) en Kolster ('03) daarentegen konden zich overtuigen van het ontstaan alleen uit deciduacellen, vonden alle overgangen tusschen deze en de reuzencellen; de laatste zag dit proces van antimesometraal naar mesometraal tot boven de placenta voortschrijden; een zwelling der foetale cellen verklaren zij te berusten op onvoldoende fixatie, evenals Sobotta ('03).

Een tusschenstelling neemt Jenkinson ('02) in, die reuzencellen èn van trophoblast èn van materne origine aanneemt, en wel op gronden van ontwikkeling en van later steeds blijvende constante verschillen in tinctie enz.

Geen der andere auteurs heeft zich even duidelijk en op even talrijke gronden voor een of andere opvatting verklaard als deze. Zonder preparaten zijn deze quaesties natuurlijk niet uit te maken; echter, ook hier kan wellicht door de studie der vergelijkende anatomie eenig licht gebracht worden: hierover echter later (zie Hoofdst. III)! Hier wil ik alleen dit opmerken, dat het mij niet zeer plausibel voorkomt, om de door Duval geziene ontwikkeling der antimesometrale reuzencellen te schuiven op een fixatiefout, mij dunkt dat het constante voorkomen der zwelling op deze ééne plaats in Duval's preparaten hierdoor moeielijk te verklaren is. Behalve Jenkinson paste niemand eenige kleurmethode toe, om te trachten beide elementen van elkaar te scheiden; de door dezen auteur hierdoor verkregen gronden voor zijn opvatting zijn hierdoor moeielijk te weerleggen.

Wat de wijze betreft, waarop de verschillende schrijvers zich voorstellen, dat de invasie van het moederlijke weefsel door het

foetale tot stand komt, Duval ('92) laat, nadat zijn „serotina" veranderd is in eene compacte massa van polygonale cellen, het „plasmodium" doordringen in de uterussinus als „plasmode endovasculaire", hier het endotheel vernielen en van uit deze vaten in het intervasculaire weefsel indringen, waarbij het eilandjes van materne cellen omgeeft, die later ten slotte geresorbeerd worden; in dien tijd heeft de endovasculaire plasmodiumvorming zijn hoogtepunt bereikt, de uitloopers vereenigen zich boven tot een doorloopende laag. Andere auteurs laten zich hierover niet of slechts weinig uit. Kolster ('03) spreekt eenvoudig van het aanvreten der decidua door de foetale massa; bij Jenkinson ('02) zijn het de foetale glycogeencellen, die phagocytisch in het materne glycogeenweefsel indringen.

De quaestie der symplasmavorming is bij muis en rat vrij eenvoudig. Duval ('92) vermeldt een degeneratie van het epitheel tot een grootere massa, waarin de „reuzencellen" liggen. Anderen (Burkhard, Kolster, Sobotta) geven dit alleen toe, voor zoover het betreft het meest antimesometrale einde der fixatiebocht; dit meeningsverschil is van geen beteekenis voor ons onderwerp.

Fränkel ('98) is de eenige, die spreekt van een „syncytium" ontstaan uit de mucosacellen en van een „syncytium" op de vrije oppervlakte van zijn „chorionepitheel". Vermoedelijk had hij hier te doen met een degeneratieve massa (zie Kolster) resp. coagulum. De degeneratieve massa's als producten der materne cellen beschreven, beschrijft Kolster ('03) als detritus. Waarschijnlijk mag men ook wel het „diaphragme" van Chatellier ('86) als symplasma betitelen. Clivio ('90), die overigens in groote trekken het met Duval eens is, vindt een „albuminoide" stof op de grens van foetale en materne weefsels; niet onwaarschijnlijk hetzelfde, doch verder veranderd als Chatellier vond?

Van bloedvorming bij de placentatieprocessen vond ik alleen iets bij Frommel ('83): hij zag bij zijn, uit epitheel door „vrije celvorming" ontstane, en in het stroma ingedrongen decidua-

cellen, bij kleuring met indigokarmijn en oxaalzuur in het lichaam der cellen korrels van gelijke kleur (grasgroen) als de erythrocyten liggen, hij meent te hebben kunnen aantoonen, dat dit bloed in wording was. In hoeverre ook hier een degeneratieve verandering Frommel misleidde, durf ik niet te zeggen.

Ten slotte een woord over de embryotrophe.

Vóórdat het ei gefixeerd is, blijft het klein en groeit zeer langzaam. Jenkinson ('02) laat het dan gevoed worden met de producten der klieren, die in het lumen worden uitgestort (vet en „proteïde" stoffen): immers de trophoblastcellen bevatten dan vet. Sobotta ('03) daarentegen wijst er op, dat de voeding in dien tijd zeer gering moet zijn: de uterusklieren zijn gesloten (Burkhard '01), leucocyten invasie zag hij nooit, zooals Bonnet meent; als het ei zich dan ook vastgezet heeft, neemt de groei plotseling zeer veel toe. Dan resorbeert het ei het geëxtravaseerde bloed (dit toonde hij aan door tinctie der ectodermcellen). Kolster ('03) maakte opmerkzaam op het gehalte aan vet van het epitheel der oppervlakte en der kliermondingen, evenals van het de oppervlakte bedekkende slijm; als de epithelia van de bocht, waarin het ei zich vastzet is gedegenereerd tot een symplasma en detritus, dan is ook hierin vet voorhanden.

Later extravaseert veel bloed om de kiemblaas; dit vermelden alle schrijvers. Dat het groeiende ei hiervan partij trekt is zeer waarschijnlijk; buitendien toonden Sobotta ('03), Kolster ('03) e. a. door verschillende kleurmethoden (o. a. van ijzer) aan, dat in de ectodermcellen bloedkleurstof is opgenomen. Kolster ('03) en Burkhard ('01) nemen bovendien aan een opname van bloed eerst door de deciduacellen zelve. Kolster ziet daarop ook deze degenereeren, waardoor het verwerkte bloed weer vrijkomt en met de celproducten eveneens als een voedingsmassa voor het ei dienen, een massa, die eerst veel vet en ijzer bevat. Zoo laten deze auteurs de decidua gaandeweg te gronde gaan, ten dienste van en door resorptie door de kiemblaas. Eindelijk treedt ook de bloedvulling der conus-lacunes op, waarin Kolster ('03) even-

eens veranderingen der bloedcellen waarnam, ofschoon weinige, waarom hij op de mogelijkheid wijst, dat het bloed in deze holten nog circuleert, wellicht is ook hierbij een stofwisseling tusschen foetus en moederlijk bloed reeds mogelijk. Deze laatste is zeker, als ten slotte de placenta is gevormd, waarbij de voeding van bloed tot bloed zoo volkomen mogelijk is; in hoever ook tevens dan erythrocyten worden verbruikt, werd reeds boven (bl. 508) voor het konijn besproken.

Evenwel, ook in dit tijdperk ziet Kolster ('03) nog de voeding door resorptie van materne cellen voortgaan: de transformatie der deciduacellen in reuzencellen, de opname door deze cellen van bloed en de degeneratie eindelijk weer ook van deze elementen leveren ook nu nog materiaal voor de voeding der foetale cellen; ook hier verdwijnt de decidua ten bate van het ei.

Paladino ('90) is reeds sedert lang in het strijdperk getreden om een te gronde gaan van decidua ter voeding van het ei te bepleiten. Hij vergelijkt de decidua met de dooiermassa, die den zoogdieren ontbreekt. Verder verdedigt hij de meening, dat o. a. lymphoide elementen deelnemen aan de samenstelling der decidua; dat „syncytia" er uit kunnen ontstaan, die „angioblastisch en haematopoietisch" kunnen werken. d'Erchia ('01) neemt het eenvoudig als een vaststaand feit aan: „come si sa", wordt de decidua ter voeding van het ei verbruikt. Duval ('92) wil de afname en verdwijning der decidua alleen kunnen verklaren door mechanisch werkende krachten, en wat de serotina betreft, door „resorptie" (waardoor?) van de „albuminoide, intercellulaire stof."

Een min of meer geisoleerde stelling neemt Robinson ('92) in. Van degeneratie van de deciduacellen van het ei zag hij geen spoor. Daar het ei toch ook voor den aanleg der placenta gevoed moet worden, geschiedt dit wel, meent hij, van uit den „dooierzak", waarin de noodige stoffen door „endosmose" van vloeistoffen uit den uteruswand komen. In deze meening versterkt hem de structuur van den dooierzakwand, die vele vlokvormige uitloopers in het lumen vormt, later zelfs een gecompliceerd

systeem van holten, die dan wel voor de opname van het dooierzakvoedsel zullen dienen. Later, als het antimesometrale deel der decidua geatrophieerd en de circulatie er in opgehouden is, kan de dooierzak geen nut meer doen; dan ziet hij echter villi van den dooierzak dringen tusschen trophoblast en mesoderm der placenta en hij stelt zich voor, dat zij ook nu hieruit voedsel verschaffen. Als de distale dooierzakwand dan tevens is verdwenen, put de binnenwand direct voedsel uit het uteruslumen (wellicht voeren zij ook excreten van den foetus hierdoor af, meent hij).

De villi van de navelblaas in de placenta zijn wel de door Duval als „entoderme ectoplacentaire" beschreven vormsels, waarvan Robinson dus den entodermalen oorsprong juist heeft gezien.

Nog dient vermeld te worden de opvatting van Ryder ('87*a*). Hij is van meening, dat de discoide placenta bij de muis is ontstaan door reductie van een zonairen vorm. Als aanduiding hiervan wil hij bij de muis een over den aequator der eikamer loopende antimesometraal het dunste, verdikking waarnemen, uitgaande van de placenta. Wat dit is, kan ik niet zeggen; alleen zijn zijn afbeeldingen in zooverre onjuist, als hij den zwangeren hoorn teekent met de grootste uitpuiling mesometraal, terwijl de antimesometrale wand recht doorloopt; daardoor is de hoorn afgebogen naar de antimesometrale in plaats van naar de mesometrale zijde. Ook bij Hesperomys ('87*b*, *c*) wil hij sporen van een „zonary placenta" hebben gevonden, dat is dus bij een verwante soort.

§ 4. *Caria.*

In zeer vele opzichten herinneren de processen bij dit dier aan die van de muis en verwanten. Het resultaat der placentair ontwikkeling is evenwel een geheel anders gebouwde placenta, die op het eerste gezicht van die van andere Rodentia is te herken-

nen; eveneens zijn er talrijke verschillen in de détails, die de divergente phylogenetische ontwikkeling van muis en Cavia steeds in de gedachten terugbrengen.

Voordat het ei zich fixeert beschrijft v. Spee ('01) den uterus, die uit twee hoorns bestaat, als volgt. Het oppervlakte-epitheel is éénlagig, bezit geen duidelijke cilia, bevat daarentegen veel vet. Het klierepitheel is aan de mondingen vrij laag, wordt in de diepte der gewonden deelen hooger en smal-cylindrisch, is eveneens vethoudend; in het laatstgenoemde gedeelte ligt de kern basaal en is het centrale deel der cel iets donkerder; mitosen liggen alleen in de diepte der klieren. Deze laatste zijn zeer talrijk, hun uitvoergang is recht, meer in de diepte zijn zij geslingerd: het lumen is daar zeer nauw, bevat vaak een kleurbare massa, waarin niet zelden een afgestooten cel. Het stroma bestaat uit een zeer los, reticulair weefsel met spoelvormige vertakte cellen, die holten omgeven; centraal is het daarentegen zeer dicht van bouw, zonder intercellulaire stof en met zeer veel mitosen. Het is alleen deze laatste zone, die in de zwangerschap wordt veranderd: de cellen zijn dan gescheiden door dikke celgrenzen, die v. Spee opvat als lymphruimten, die in verband staan met een doorloopende subepitheliale lymphspleet; het geheele epitheel ligt dus eigenlijk los, als verankerd in het stroma alleen door de klierbuizen. Vaak bestaat er oedeem, waardoor deze weefselspleten dan verbreed zijn. Nog vindt hij leucocyten en erythrocyten in het stroma, echter nooit daar waar het ei ligt; verder niet zelden pigmentcellen. Vaak zag hij, hoe de mondingen van klieren door een mantel van spoelcellen werden omgeven; waarbij het epitheel werd afgestooten en het lumen verwijd; daarna werden ballen bindweefselcellen in het lumen uitgestooten, dit laatste geschiedde echter ook niet zelden met doorboring van het epitheel.

Volgen wij nu het ei weer van zijn eerste ontwikkeling in de tuba af.

Over dit eerste tijdperk bestaan slechts weinige onderzoekingen,

behalve de zeer uitgebreide en nauwkeurige van v. Spee. De moeilijkheid van het verzamelen van het noodige materiaal voor deze onderzoekingen en het behandelen daarvan is voor een groot deel hiervan de oorzaak. Zien wij dus eerst wat andere schrijvers vonden, voor wij overgaan tot v. Spee.

Duval ('92) vermeldt alleen dat den 9en dag het ei in een „reflexa" ligt ingekapseld, die geheel op dezelfde wijze ontstaan is als bij muis en rat; het epitheel is er binnen verdwenen, de deciduamassa bestaat aan de peripherie uit groote, dicht bijeen gelegen cellen, meer centraal zijn deze evenwel uiteengedrongen door de uiterst talrijke vaten, die zich ten slotte zóó sterk ontwikkelen, dat er niets overblijft dan een dicht vaatnetwerk met aan de vaatwanden hangende cellen. In de holte om het ei ligt ook bij Cavia veel geextravaseerd bloed.

Creighton ('78) meent dat de eerste verkleving van ei en moederlijken wand tot stand komt door middel van een laag „mucus", ontstaan door degeneratie ten koste van deciduacellen enz.; door deze degeneratie komen de vaten bloot te liggen, terwijl dan de definitieve fixatie ontstaat misschien eerst door ingroeien dezer vaten in den kiemblaaswand. Opitz ('99) sluit zich geheel aan bij v. Spee, zonder aan diens mededeelingen veel toe te voegen.

v. Spee onderscheidt aan het ei twee polen: een „placentairpool" (embryonale pool) en een „gegenpol" of „implantatiepool" (vegetatieve pool). Zoolang het ei nog vrij ligt ('01) is het omgeven door een zona pellucida die, behalve in osmiumzuur, zeer snel in alle zure fixatie-vloeistoffen opgelost wordt. De cellen van den „gegenpol" zijn cubisch. Vóór fixatie ligt het ei al of niet in een bocht van het uteruslumen aan de antimesometrale zijde, met de zona veelal tegen het epitheel, dat verdund, echter niet onderbroken is. Deze steeds antimesometrale ligging tracht v. Spee ('96) te verklaren door toedoen van eenige „schräge Leitrinnen" aan de binnenoppervlakte van den uterus.

Bij het nu volgende implantatie-proces, dat v. Spee ('01)

definieert als het complex van processen, waardoor het ei uit de uterusholte in den uteruswand wordt overgebracht en dat in zijn geheel slechts ongeveer vier uur duurt (Bonnet ('03) noemt dit „interstitiële ontwikkeling"), doorboren eerst de „gegenpolcellen" met pseudopodien de zona, usureeren deze zoodat er een gat in ontstaat waardoor het ei naar buiten komt; wellicht geschiedt dit laatste door afstrooping der zona. (De pseudopodien zijn alleen te zien in een doorzichtige, d. i. dus niet gefixeerde zona; v. Spee ('01) vond eens een leege zona met een gat).

Als de eicellen nu het epitheel bereikt hebben, ontstaat hierin ('96) eerst een depressie, die telkens dieper wordt en in welks bodem ten slotte het epitheel geheel verdwijnt, zoodat dan een scherp begrensd gat er in is ontstaan waarin het ei ligt. Langzamerhand zinkt dit laatste dan in het onderliggende stroma weg, waarin gaandeweg op deze wijze een holte ontstaat juist van de grootte van het ei. Als dit nu zoover is gekomen dat het geheel beneden de epitheeloppervlakte ligt, herstelt zich dit laatste weer: het ei ligt dus nu subepitheliaal ingebed in het uterusstroma.

Nooit zet het ei zich vast op de plaats waar circulatiestoringen, extravasaten of eenigerlei andere ziekelijke verandering van het slijmvlies bestaat ('01).

Om het ei differentieert zich intusschen in het stroma een zone door v. Spee „implantatiehof" genoemd Het ontstaan van dezen hof en de processen die zich verder hier afspelen stelt hij zich als volgt voor.

De stromacellen en kernen worden eerst meestal grooter, in de kernen, waarin alle mitosen ophouden, pakt eerst het chromatine zich in enkele korrels samen, de rest verzamelt zich tegen den kernwand terwijl het centrum helder blijft. Later kleuren de cellen zich donkerder, dan verdwijnen in de naaste omgeving van het ei in deze massa de celgrenzen, de kernen worden kleiner, minder kleurbaar, ten slotte ontstaat een „symplasmamassa", die door een donkerder tinctie zich bij kleine ver-

grooting reeds verraadt. Eindelijk treden ook in deze massa weer veranderingen op, die bestaan in het ontstaan van vacuolen door oplossing, welk proces dan de vorming van een vezelig gebouwd weefsel van donkere kleur bewerkt. Eindelijk verdwijnt (in de preparaten) in de onmiddellijke omgeving van het ei op slechts enkele resten na het symplasma geheel, zoodat het ei hier door een holte omgeven schijnt.

Zoo vindt men in de oudste exemplaren van dit stadium om het ei verschillende lagen: vlak om de kiemblaas de zone van geheel opgelost symplasma, die peripheer bestaat uit een netwerk van grootere en kleinere vacuolen met resten in allerlei vorm en kleur van kernen; in de buitenste zone dezer laag liggen nog beter geconserveerde nuclei, echter reeds in allerlei vorm van degeneratie, ingebed in een plasmamassa van donkere tinctie, zonder celgrenzen (symplasma); deze gaat door een smalle overgangszone (assimilatiezone, gekenmerkt door door donkerder tinctie der cellen, beginnende kernveranderingen enz.) over in de buitenste laag van den implantatiehof, bestaande uit groote cellen met duidelijke celcontouren en groote kernen met groote chromatinekorrels en verder tegen de kernmembraan gelegen chromatine.

Opvallend is, dat om de vaten, wier endotheel zeer hoog is geworden, de weefsels weinig verandering ondergaan. Steeds zijn foetale en materne kernen goed van elkaar te onderscheiden, ofschoon niet te loochenen valt, dat zij vaak een zekere gelijkenis vertoonen, te oordeelen naar de afbeeldingen van v. Spee.

Later zet nu deze symplasmavorming zich verder en verder in alle richtingen voort, ook onder het epitheel mesometraalwaarts, tevens de oplossing en vacuolisatie ervan, zoodat ten slotte de geheele epitheelbuis a. h. w. wordt afgeprepareerd en opgerold naar boven en hier te gronde gaat.

Selenka ('84) vond vele eieren in de monding van een uterusklier met het epitheel verkleefd. Hij stelde zich nu voor dat, hetzij door verkleving door middel van kliersecreet of, zooals

v. Spee meent, door pseudopodien, de eene pool („eikuppe" van v. Kupffer) zich verbindt met het epitheel aan of in de monding van een antimesometrale klier. Dan verbindt het geheele ei zich met het epitheel, in dier voege dat alleen de beide polen vrij blijven, terwijl het uterusepitheel zich boven den mesometralen eipool al meer en meer begint te verdikken, totdat door sluiting van de randen van den zoo ontstanen ring het ei geheel is afgekapseld. Tegelijk verengt zich het uteruslumen door weefselwoekering en het epitheel degenereert overal in de gevormde „deciduaholte", wordt hier naar den mesometralen eipool ineengeschoven. Dan begint de „Träger" deze epitheelmassa mesometraalwaarts te omgroeien.

Als het ei dan in de nu van epitheel geheel ontdane deciduaholte ligt ingebed, ziet ook Selenka, evenals v. Spee (zie boven), om het ei een holte gevuld met een vloeistofmassa; deze ruimte is steeds tusschen bindweefsel en benedendeel van het ei te vinden. Boven werd vermeld hoe v. Spee den inhoud dezer ruimte houdt voor ontstaan door vervloeiing en oplossing van symplasma, dat hij dus niets wil weten van de opvatting van Selenka, die in de bedoelde holte een tot het ei behoorende vorming ziet. Om dit verschil in opvatting duidelijk te maken moeten wij even de meening van Selenka ('84) omtrent de ontwikkeling van het ei van Cavia bespreken.

In een zeer vroeg stadium bestaat het ei uit een éénwandige blaas met aan den embryonalen pool naar binnen uitpuilenden celknobbel, door Duval ('92) eenvoudig „ectoderm" genoemd, door Selenka onderscheiden in „formatief ectoderm" en „dekcellen" (buitenste laag), welke laatste zich in den rest van den blaaswand voortzetten.

Aan de binnenoppervlakte van dezen knobbel diffentieert zich het entoderm, dat dus dan reeds eenigszins naar binnen geinvagineerd is. Onder enormen groei van de ectodermale massa naar binnen, gaat deze instulping verder en verder, de kiemblaasholte wordt meer en meer verkleind. De buitenwand van deze laatste

ondergaat intusschen reeds sterke degeneratieve veranderingen, reduceert zich ten slotte tot een dunne membraan, waarin cellen niet meer te herkennen zijn, die als een mantel het ei omgeeft, steeds met vrijlating van een ruimte tusschen bedoelde membraan en de ingestulpte celmassa: de holte van de kiemblaas. Deze membraan, door Duval „ectoderme distal" genoemd, wordt vergeleken met den distalen wand van een geinvagineerde navelblaas bij andere dieren alleen met dit verschil dat entoderm bij Cavia nooit den binnenwand ervan bekleedt en het ectoderm zeer spoedig te gronde gaat. In de ectodermmassa is intusschen een scheiding opgetreden door het ontstaan van een holte (interamnionholte van Selenka, pleuroperitoneaalholte van Duval); aan den embryonalen pool ligt nu de massieve „Träger" van Selenka (ectoplacenta van Duval), aan den vegetatieven pool het „ectoderm" (masse amniotique van Duval). De volgende veranderingen bestaan in een optreden van mesoderm, dat de wanden dezer holte bekleedt, van ruimten in den „Träger" (falsche Amnionhöhle resp. cavité ectoplacentaire) en in het ectoderm (Markamnionhöhle resp. cavité amniotique). In de eerst genoemde holte treedt dan weer een invaginatie op van het distale blad naar boven, in de laatst genoemde de vorming van het embryo uit de meest distaal gelegen deelen. Men ziet het, er bestaat een niet te miskennen overeenkomst volgens deze opvatting met de processen bij muis en verwanten!

von Spee nu wil niets weten van de vergankelijke ectodermlaag die Duval en Selenka aannemen. Ook hij vond om het ei steeds een met vloeistof gevulde ruimte, omgeven door een contour van „bij elke fixatiemethode" iets donkerder tinctie. Deze ruimte is het, die hij nu echter verklaart door vervloeien en oplossen van symplasma, de contour door een sterkere affiniteit tot kleurstoffen die het symplasma juist vóór oplossing misschien zou verkrijgen. In verband met dit alles weer is hij het evenmin eens met Selenka die zijn „Träger" zich wil laten uitbreiden mesometraalwaarts om de epitheelbuis: hij ziet hier

alleen moederlijke kernen in een symplasma-massa, die het epitheel gaandeweg van het stroma afschuift.

Wat van beide meeningen waar is, is natuurlijk alleen uit te maken door waarneming aan preparaten. Evenwel, mij komen argumenten van vergelijkende anatomie, zooals die door Duval en Selenka o. a. ook worden aangevoerd, meer klemmend voor, dan de redeneeringen die v. Spee geeft om het bestaan dier ook door hem als constant waargenomen ruimte te verklaren. Boven wees ik tevens reeds op de mogelijkheid van een verwisseling van materne en foetale kernen, die mij in v. Spee's afbeeldingen niet uitgesloten lijkt. Niet onwaarschijnlijk komt het mij voor dat het „symplasma" van v. Spee niet alleen moederlijk, doch voor een deel ook foetaal van oorsprong is, n. l. voor een deel bestaat uit de degenereerende elementen van het „ectoderme distal", terwijl de contour of „bindweefselgrens" van v. Spee niets anders is dan de uit dit ectoderm ontstane membraan, de „saftraum" waarin de oplossingsprodukten van het symplasma liggen, het analogon van het lumen van een geïnvagineerde navelblaas. In het minst zou ik hiermee echter niet willen zeggen dat niet alle processen, zooals v. Spee die beschrijft *buiten* deze contour zouden bestaan.

Gaan wij nu over tot de latere processen.

Als dan eindelijk het geheele ei in een, niet door epitheel bekleede gewoekerde bindweefselmassa is ingesloten, die Duval ('92) op gelijke wijze als bij de muis ziet ontstaan, staat de buitenste wand der cavité ectoplacentaire in verband met de decidua. Bij Cavia bestaat dus geen conus zooals bij de muis die met moederlijk bloed wordt voorzien, ofschoon extravasaten om de kiemblaas als normaal ook hier vaak voorkomen. Het entoderm heeft zich mesometraal eveneens (na de verdwijning van het „ectoderme distal") aan de decidua vastgehecht, zoodat het ectoderm alleen door een centrale opening met de decidua verband houdt. Nadat de instulping van het benedenblad der „cavité ectoplacentaire" een eindweegs gevorderd is, beginnen van uit dit

laatste woekeringen in het nog overige deel der ectoplacentaire holte op te treden, die zich verbinden met het bovenste blad, zoodat een aantal kleinere holten ontstaan, die zich dan met bloed vullen; de buitenste (proximale) lamel zendt nu plasmodium-uitloopers in de decidua, die, eigenaardig genoeg, aan de peripherie het entoderm moeten doorboren. Tegelijkertijd ontstaat in de zoo gevormde ectoplacentaire massa een scheiding in een basaal gelegen cytoblast- en boven gelegen plasmodiblastlaag, welke laatste zich meer en meer in een uiterst fijn netwerk verandert.

De „serotina" bestaat uit een uiterst sterk vertakt netwerk van capillaria, grootere bloedsinus bestaan er niet; tusschen deze vaatjes ligt een zeer week en los gebouwd weefsel. In dit laatste is het dat de rijk vertakte en gereticuleerde plasmodium-uitloopers doordringen en later van hier uit de vaatjes omgeven; Duval zag echter nergens het eigenlijke doordringen in de vaten zelf en hij releveert zelf het verschil tusschen het bij andere Rodentia waargenomen endovasculaire plasmodium en deze meer perivasculaire vorming, tracht echter dit onderscheid te verkleinen door er op te wijzen, dat bij muis en rat het plasmodium van uit de vaten dwars door het stroma heen andere bereikt. Intusschen breidt dit proces zich meer en meer uit, terwijl van beneden af de allantois in de vlokken door den cytoblast gevormd indringt en door eigenaardige, zeer gecompliceerde vertakkingen ten slotte de placenta vormt.

De „reflexa" die hier nu, na het geheel verdwijnen van het „ectoderme distal", in onmiddellijk contact is met het „entoderme proximal" (bij muis en rat geschiedt dit eerst veel later), verandert eveneens in een weeke massa die naar binnen niet scherp is begrensd en langzamerhand verdwijnt èn door rekking èn door resorptie. Intusschen is de geheele deciduamassa op gelijke wijze als bij de muis van den antimesometralen wand gescheiden.

Nog dient een bijzonderheid vermeld n. l. deze, dat het plasmodium zich in de het verst van het embryo gelegen deelen van

den plasmodiblast later individualiseert in groote meerkernige cellen, echte „cellules géantes ectodermiques". Het verloop dezer vorming bestaat hierin, dat van de basale laag der ectoplacenta af, de kernen van het plasmodium grooter en grooter worden naarmate zij zich van deze laag verwijderen, totdat zij ten slotte in de geindividualiseerde cellen enorm zijn.

In '78 publiceerde Creighton een uitvoerige studie over de placentatie van Cavia. De decidua, die ontstaat uit de bindweefselcellen, een proces dat subepitheliaal begint en van hieruit zich uitbreidt vaak tot zelfs in de muscularis toe, vormt mesometraal de serotina. Hierin hebben dan verdere veranderingen plaats, die een sterke nieuwvorming van vaten ten doel hebben: uiterst nauwkeurig beschrijft hij, hoe de deciduacellen in rijen zich rangschikken, voor een deel zich donkerder beginnen te kleuren, versmelten en eindelijk vervloeien, soms in „slijmballen" uiteenvallen, terwijl de nog normale omgevende cellen den wand van het nieuwe vat vormen, die het karakter heeft van een capillairwand. De degeneratie bewerkt dan ook het ontstaan van een hoeveelheid „mucus", die de verkleving van het ei met de serotina bewerkt, evenals dit vroeger antimesometraal geschiedde; ook nu wordt echter de definitieve fixatie eerst verkregen doordat de vaten uitgroeien in eigenaardig en gecompliceerd gevormde plooien van den kiemblaaswand: deze zoo ontstane massa is de placenta.

In deze vasoformatieve elementen van Creighton in de serotina, ziet Duval zijn plasmodium-uitloopers, iets wat zeker niet onwaarschijnlijk is als men de afbeeldingen van beide schrijvers met elkaar vergelijkt; de plooivormende foetale weefsellaag van Creighton is dan wel de cytoblast van Duval, die ingestulpt wordt tot de vlokken.

Opitz ('99) wijkt in hoofdzaak niet veel van Duval af; zijn beschrijving van het ei op den negenden dag is echter niet al te duidelijk. Later begint volgens hem het buitenste blad van den „tweebladigen placentairaanleg" (i. e. ectoplacenta van Duval)

plasmodium te vormen, dat de „doorloopende celbekleeding van het ei" doorbreekt en zich in verbinding stelt met de serotinale vaten; dan dringt het bloed in de holten van den placentairaanleg en plasmodiumuitloopers binnen; nog later krijgt ook de benedenste lamel van den placentairaanleg verband met het boven gelegen deel door plasmodiumuitloopers.

Men ziet het, de verschillen met de opvattingen van Duval zijn gering: het bloed dringt later in, het plasmodium vormt zich eerder, het verband van de beide lamellen der ectoplacenta ontstaat later, eindelijk de „doorloopende celbekleeding van het ei", waarmee zeker wel het *entoderm* is bedoeld en waarin het centrale defect door Opitz niet is gezien. Het materiaal dat hij gebruikte was ook niet zeer uitgebreid.

Zeer verwant met de opvatting van Creighton blijken de latere meeningen van Laulanié ('86) te zijn. Vóórdat het chorion het slijmvlies bereikt is de placenta „réduite à la zone basale" (i. e. serotina van Duval), die dan uit groote cellen met elliptische kernen bestaat. Later ontstaat nog de „zone fonctionnelle" (i. e. de zone waar de stofwisseling tusschen moeder en foetus plaats heeft). Het begin dezer vorming is gekenmerkt door het optreden van den „symplaste" (i. e. syncytium): de groote cellen der decidua veranderen, zij groeien en worden hyalien, andere weer vormen zeer groote reuzencellen, die bestemd zijn om te degenereeren; een zeer groot aantal echter krijgt een lumen waarin erythrocyten komen; deze cellen vertakken zich dan sterk en puilen naar binnen in de vruchtkamer uit, convergeerend naar het ei, waarbij zij zich vereenigen tot den „symplaste", ononderbroken, zonder eenige grens. Later dringen de „villosités choriales" in dezen symplaste binnen die dus van zuiver moederlijken, decidualen oorsprong is.

Het is duidelijk dat Laulanié evenals Creighton de uitloopers voor zich heeft gehad van het plasmodium van Duval in de serotina.

Eindelijk heeft nog Fränkel ('98) zijn methode (zie konijn en

muis) toegepast op het „syncytium" van Cavia. En ook hier weer met hetzelfde resultaat: het gebrek aan de noodige voorstadia deden hem als „chorion" beschrijven, wat inderdaad niets anders is als *entoderm* (n.l. het proximale deel der navelblaas), de eigenaardige doorboring van dit laatste door de uitloopers der ectoplacenta doet dan den toestand ontstaan, waarbij het „chorion" zich schijnbaar omslaat om de placenta tot haar steel. Een blik op de afbeeldingen van Duval (men vergelijke diens figg. 233, 253, 254 b. v.) zou Fränkel dit terstond hebben doen inzien.

Maar buitendien, daar Cavia een reflexa bezit, die in de laatste stadia verdwijnt, beteekent het ophouden van het uterusepitheel bij den steel der placenta (immers dit is het epitheel dat boven de placenta indringt en deze langzamerhand aflicht van den uteruswand evenals dit vroeger antimesometraal geschiedde) niets voor den oorsprong van *het* syncytium: het ligt geheel buiten de plaats waar dit laatste ontstond!

Wat de wijze van indringen van den trophoblast in de materne weefsels betreft, hierover geven de schrijvers geen bijzonderheden. Zij beschrijven de serotina allen als een zeer week weefsel met een rijk vertakt dicht netwerk van capillairen; Duval vermeldt alleen dat plasmodium-uitloopers in deze serotina tusschen de vaten indringen en zich daarna met deze in verband stellen. Steeds blijft de serotina als een licht gekleurde mantel om de ectoplacentair-vormingen zichtbaar.

De rest der serotina laat Duval in een pulpeuse massa uiteen vallen, die dan door resorptie verdwijnt, deze vormt dus hier een soort symplasma en detritus, evenals meer antimesometraal het lot der decidua reflexa is.

Ook bij Cavia ziet Duval eindelijk de elementen van het plasmodium zich vergrooten, naarmate zij zich verder van hun ectoplacentairen basis verwijderen, ten slotte worden zij tot echte „cellules géantes ectodermiques".

Aan het meer antimesometrale gedeelte (d. i. daar waar de rudimentaire navelblaas ligt) bestaan bij Cavia zulke reuzen-

cellen niet, aangezien het „ectoderme distal" te snel verdwijnt.

Wat ten slotte de embryotrophe betreft, bij de zoo weinig talrijke onderzoekingen over Cavia valt alleen te wijzen op de „mucus" van Creighton, uit het degenereeren van de deciduacellen ontstaan, dan het bloedextravasaat om het distale ectoderm (Duval). v. Spee laat natuurlijk wel het symplasma door oplossing en resorptie door de kiemblaas tot de voeding van het ei bijdragen. Zonder twijfel zullen ook de resten van het epitheel wel door het ei verbruikt worden.

Naast de voeding in de placenta van bloed tot bloed, bestaat eindelijk de resorptie der decidua: ook hier dus voeding door elementen van het moederlijke weefsel gedurende de geheele zwangerschap.

HOOFDSTUK III.

Vergelijkende beschouwingen.

De enorme uitgebreidheid der litteratuur over placentatie, heeft het mij tot mijn spijt vooralsnog onmogelijk gemaakt ook de litteratuur over andere diergroepen in die mate te overzien, dat ik deze vergelijkende beschouwingen hier ook over andere orden zou kunnen uitbreiden. Ik zal mij in het volgende dus beperken tot de Rodentia.

Beschouwt men de ontwikkeling der kiemblaas bij de verschillende families van deze orde, dan treft terstond een verschil in ontwikkeling en verder lot van de navelblaas. Deze ontwikkeling vertoont verschillende eigenaardigheden, die bestaan in het instulpen van den proximalen wand naar binnen, zoodat ten slotte beide deelen bijna geheel op elkaar liggen, vervolgens in een daarop volgende atrophie, eindigend in een totale verdwijning van den distalen (buiten)wand, zoodat de holte van de navelblaas vrij comuniceert met die waarin het ei ligt. Eigenaardig is nu dat deze processen, hoewel bij alle leden van deze orde terug te vinden, niet steeds op hetzelfde tijdstip der ontwikkeling van het overige deel van het ei optreden. Dit geeft aanleiding tot de opstelling van een reeks waarin deze veranderingen des te vroeger intreden naarmate de dieren verder achter in de rij voorkomen; deze is Sciurus — Lepus — Arvicola — Meriones — Mus — Cavia [1]).

[1]) Van deze reeks kon ik Arvicola niet onderzoeken, evenmin als Meriones; dat zij evenwel deze plaats in de rij bezitten, maak ik op uit wat Duval van de embryologie van Arvicola, van de placentatie-processen van Meriones mededeelt.

Bij Sciurus begint de instulping eerst als het embryo reeds zeer ver is ontwikkeld, de distale wand der navelblaas verdwijnt nooit geheel; bij Cavia is de invaginatie bijna het eerste proces dat in de verdere ontwikkeling der blastula optreedt, de distale wand is reeds tijdens het tot standkomen der eerste (antimesometrale) vasthechting van het ei volkomen atrophisch.

Deze reeks geldt nu niet alleen voor het instulpen van den proximinalen en ten ondergaan van den distalen wand van de navelblaas, ook de samenstelling van dezen wand verandert in deze volgorde: van Sciurus tot Mus bezit de distale wand nog entoderm, waarbij dit bij den eekhoorn reeds bij de allereerste ontwikkeling, bij de muis daarentegen eerst veel later een volkomen bekleeding der navelblaas-holte vormt, bij Cavia bereikt het zelfs nooit dezen wand, zoodat in het laatste geval de navelblaas eigenlijk nauwelijks dien naam verdient, ware het niet dat de vergelijkende embryologie tot deze benaming recht gaf. Buitendien, ook in de processen die zich aan den mesometralen eipool afspelen, uit zich deze volgorde. Bij alle Rodentia nl. gaat aan den aanleg der allantoide placenta een verdikking van den trophoblast vooraf, hetzij in den vorm van een „ectoplacenta" als verdikking op den diplotrophoblast gevormd, of als een „Träger": bij Sciurus en Lepus nu ontstaat deze verdikking eerst laat ten opzichte van de ontwikkeling van het embryo, bij de overige reeds zeer vroeg, ja, bij Cavia is het bijna het eerste wat men van de evolutie van den trophoblast waarneemt.

Kortom, in hoofdtrekken vinden wij deze verschuiving naar voren in de aangegeven volgorde bij allerlei ontwikkelingsprocessen terug.

Gaan wij nu de verschillende phasen in de evolutie van de verhouding tusschen trophoblast en uteruswand na; bij de vergelijking van deze processen onder elkaar, dienen wij het bovenvermelde in het oog te houden.

Bij alle Rodentia is het de vegetatieve eipool, die het eerst in verbinding treedt met den uteruswand en wel steeds met de

antimesometrale zijde. Het tijdperk gedurende welke deze antimesometrale fixatie duurt is niet bij alle hetzelfde: ook dit is verkort in de bovenaangegeven volgorde, het langst duurt het bij den eekhoorn, het kortst bij Cavia.

De processen die zich in dezen tijd afspelen zijn de volgende. Hierbij houde men in het oog, dat nooit een volkomen overeenstemming bestaat tusschen den graad der ontwikkeling van het ei (vooral niet van den foetus) en van de moederlijke deelen; deze verschillen zijn vaak niet onbelangrijk.

Aan de moederlijke zijde is het 't epitheel dat het eerst verandert; deze veranderingen bestaan in het algemeen uit een degeneratie, gevolgd door een totaal verdwijnen op de plaats waar het ei ligt. Bij het konijn heeft eerst nog een lichte vermeerdering den epitheelmassa plaats, die zich dan in een ruime hoeveelheid symplasma verandert, terwijl, voor zoover bekend, deze massa nooit geheel verdwijnt.

In het stroma ontstaat een sterke woekering, waarbij het weefsel een eigenaardige differentiatie ondergaat, die van beneden naar boven voortschrijdt en leidt tot de vorming van „decidua", een weefsel dat samengesteld is uit polygonale, geheel aaneensluitende hypertrophische bindweefselcellen. Eigenaardig is het, dat de vascularisatie van dit weefsel in dezelfde bovengenoemde reeks opklimt: bij Sciurus nog zeer spaarzaam is zij bij de muis reeds veel sterker en geeft aanleiding tot het ontstaan van ruime extravasaten om het ei, terwijl dit alles bij Cavia zijn toppunt bereikt. Ook hier neemt het konijn een eenigszins geisoleerde stelling in: een vorming van decidua is hier niet te vinden, terwijl Minot zelfs aanneemt dat de veranderingen in het uterusstroma hier niet van beneden naar boven, doch omgekeerd voortgaan! Later zal nog moeten aangetoond worden of deze mededeelingen der schrijvers niet berusten op een over het hoofd zien van dergelijke processen in vroegere, tot nu toe (daar bij allen de studie der veel later optredende placenta op den voorgrond stond) steeds verwaarloosde stadia.

De zeker niet het minst eigenaardige vorming in dit deel van den uteruswand, bestaat in het optreden van reuzencellen. Bij den eekhoorn vinden wij moederlijke reeds terstond na de eerste fixatie, veel later treden eerst foetale op, die tot het laatst der zwangerschap blijven bestaan en uitgroeien tot echte „monster cells"; bij het konijn vindt Schoenfeld bij het eerste begin der fixatie de vorming van foetale reuzencellen, op gelijke wijze als de later optredende bij Sciurus; ook zij groeien uit tot „monster cells" die evenwel reeds vóór den partus verdwijnen; bij de muis zijn dergelijke elementen eveneens gevonden: Kolster houdt ze voor moederlijk, Duval voor foetaal, Jenkinson voor gemengd van oorsprong; bij Cavia kunnen alleen de door v. Spee gevonden groote later en in symplasma overgaande elementen, die moederlijk van origine zijn, als zoodanig gelden.

Men ziet welk een groot verschil van meeningen!

Geeft de vergelijkende anatomie ook eenige aanwijzing aan welken kant de waarheid moet gezocht worden?

Mij dunkt van wel. Men kan immers verwachten, dat deze voor een deel van den navelblaas-trophoblast afstammende elementen, gelijken tred houden wat hun veranderingen betreft met die van den distalen wand van dit orgaan zelf; daar tevens de vorming in de, deze blaas omgevende materne deelen, in alle andere opzichten blijkt hiermee parallel te gaan, is het zeker niet onwaarschijnlijk, dat ook de moederlijke reuzencellen met de modificaties in de navelblaas meegaan. M. a. w., in de reeds meermaals genoemde volgorde zal men de vorming, verdere veranderingen en ten slotte verdwijning, zoowel der foetale als der moederlijke reuzencellen naar vroegere perioden in de ontwikkeling verplaatst moeten vinden.

De materne reuzencellen treden steeds bij de eerste ontwikkeling reeds op, dit vindt men bij Sciurus; Kolster bewijst het voor de muis wanneer hij ze vindt vóórdat het oppervlakte-epitheel nog is veranderd, v. Spee vindt hetzelfde bij Cavia. Daar deze elementen dus in hun ontstaan nauwelijks meer naar

voren kunnen worden verplaatst, zal de verschuiving zich bij deze celsoort in hoofdzaak alleen kunnen uiten in een vroegere degeneratie en verdwijning. De foetale evenwel zullen meer en meer naar het eerste begin der ontwikkeling worden verplaatst. Bij Sciurus zijn de materne elementen zeer sterk ontwikkeld, blijven lang bestaan en zijn tijdelijk geheel gescheiden van de eerst na hun geheele verdwijning optredende foetale reuzencellen, die verschijnen als het embryo reeds ver is ontwikkeld. Bij het konijn is de vorming der foetale reuzencellen (latere „monster cells") verschoven naar den tijd der eerste fixatie (Schoenfeld), van materne hoort men niets; ik zou mij nu echter willen voorstellen, dat aangezien dus nu tijdelijk de productie van beide soorten van elementen samenvalt, Schoenfeld, die natuurlijk slechts voor een beperkt aantal den foetalen oorsprong direct kon bewijzen, de van de foetale massa geïsoleerde elementen alle als reeds van deze losgelaten elementen aangezien heeft, onder welke er echter ook waren, die dien samenhang nooit hadden gehad, immers van maternen oorsprong waren. Een nauwkeurig onderzoek van de eigenschappen dier elementen tegenover verschillende reagentia enz. kan wellicht ook bij het konijn leiden tot een onderscheiding van beide, als het al misschien niet mogelijk zal blijken beider aard ook genetisch te herkennen door een nauwkeurig onderzoek van zeer vroege stadia.

De vondsten bij de muis geven aanleiding tot de verdediging van den maternen, foetalen en gemengden oorsprong der cellen in quaestie. Mij dunkt dat ook hier de vergelijkende anatomie ten gunste der laatste, door Jenkinson verdedigde meening, beslist. Immers bij de verdere verschuiving naar voren van de verdwijning van den distalen navelblaaswand, die leidt tot het ontstaan van een onderbroken trophoblastbekleeding in de eerste stadia reeds der fixatie, moet het eerste ontstaan der foetale reuzencellen wel gezocht worden vóórdat deze eerste verbinding tot stand komt: inderdaad zag nu Duval deze cellen reeds in dit tijdperk (boven wees ik er reeds op dat de meening van Kolster en Sobotta dat

deze vondsten van Duval steeds gevolgen van gebrekkige fixatie zouden zijn, mij niet plausibel toescheen). Wat de moederlijke elementen betreft, die door Kolster buiten allen twijfel werden aangetoond, ook deze zijn soms nog naar voren verschoven; Kolster zag ze vaak reeds nog vóórdat de eerste veranderingen aan het epitheel optraden. Buitendien worden de regressieve processen dezer laatste door Kolster reeds zeer vroeg waargenomen, bijna terstond na hun ontstaan.

Eindelijk heeft bij Cavia dit proces zijn toppunt bereikt: hier is de navelblaaswand reeds tijdens de fixatie- (of implantatie-) processen verdwenen, de vorming der foetale reuzencellen moet dus nog eerder tot stand komen en het komt mij niet onwaarschijnlijk voor, dat men als zoodanig mag beschouwen de door v. Spee gevonden „Gegenpolcellen", die met „pseudopodien" de zona doorboren. Immers die vorming van uitloopers vindt men ook bij de foetale reuzencellen (monster cells) van Sciurus en Lepus, Duval vond aan zijn reuzencellen ook teekenen die op een dergelijk „actief" proces wezen als v. Spee bij zijn „Gegenpolcellen" waarnam, alleen natuurlijk in iets latere stadia.

Wat de moederlijke cellen betreft, hunne vorming is door v. Spee uitvoerig beschreven en ik meen de door hem in den „implantatiehof" geschilderde processen op één lijn te mogen stellen met de veranderingen aan de materne reuzencellen bij de andere dieren gevonden, die immers alle neerkomen op versmelten, degeneratie en later vervloeiing dezer elementen. Hun verdwijnen is ook bij Cavia vervroegd, in latere stadia der ontwikkeling komen ze als zoodanig niet meer voor.

Naast deze weefselveranderingen treden aan de zijde der moeder nog op: transsudatie, oedeem, kliersecretie, die te zamen met de producten der materne reuzencellen enz. een het ei omhullende massa vormen, (die in de preparaten tot het bekende „coagulum" wordt). Buitendien er vertoont zich een neiging tot de vorming van extravasaten en dit natuurlijk parallel aan de vascularisatie van dit antimesometrale deel van den uteruswand

(d. i. van de decidua). Men vindt zoo, ook al weer in den zin der aangegeven reeks toenemend, de vorming van een extravasaat om de kiemblaas in de deciduaholte: bij Sciurus slechts hoogst zelden te vinden, treedt bij de muis, vooral bij Cavia deze bloeduitstorting zeer rijkelijk op, de overige bestanddeelen van het „coagulum" geheel op den achtergrond dringend (alleen Kolster, Burkhard en Jenkinson namen van deze laatste behoorlijk notitie). Ook in de embryotrophe dus veranderingen, progredient in den zin van voeding door een massa die men met de beruchte „latte uterino" van Ercolani zou kunnen vergelijken, naar een nutritie door bloed.

Eindelijk moeten wij nog een korten blik slaan op de morphologische processen die zich in deze periode hier afspelen. Bij Sciurus vonden wij het ontstaan van een deciduaholte, omgeven door decidua, een proces dat van beneden naar boven gaandeweg zich uitbreidde. Bij Mus en Cavia is dit alles geheel evenzoo te vervolgen, alleen met deze wijziging, dat de kleinheid van het ei ten gevolge heeft, dat de decidua in de uterusholte uitpuilt, dat het ontstaan van een inzinking beneden niet noodig is, dat in tegendeel de decidua in den vorm van wallen van den antimesometralen wand oprijst. Het is duidelijk, dit verschil is niet essentieel: stelt men zich voor dat bij den eekhoorn de navelblaas verdwijnt, dan zal, indien de decidua het ei steeds nauw omsluit juist hetzelfde proces moeten ontstaan als bij de muis. Bij Lepus schijnt het echter eenigszins anders te zijn, hier bestaat geen decidua, hier schijnt eenvoudig de obplacenta en periplacenta afgeplat te worden zonder verdere veranderingen, waarbij eveneens het epitheel niet verdwijnt, zooals bij de andere geschiedt. Of echter wellicht latere onderzoekingen, die er op gericht zullen zijn om te verifieeren wat men door de studie der vergelijkende anatomie hier wellicht mag verwachten, meer overeenstemming zullen toonen dan tot nog toe het geval schijnt te zijn, zal nog moeten blijken.

Eveneens is het proces der aflichting der deciduamassa van

den antimesometralen uteruswand, een proces dat bij Sciurus zeer laat, bij Mus en Cavia veel eerder tot stand komt, bij Lepus geheel niet vermeld. Ook hier zou dus het konijn een eenigszins geisoleerde stelling innemen, iets wat echter opzettelijk dient te worden uitgemaakt.

Ten slotte moeten wij ons afvragen, of het vergelijkende onderzoek ook eenige aanwijzing kan geven omtrent de nog steeds geheel in het duister liggende functie dezer foetale reuzencellen. Hier levert het echter niet veel op, het eenige wat mij voorkomt in overeenstemming met de resultaten der vergelijkende studie te zijn, is dat wij hier te doen hebben met het rudiment van een vorming, die aan de gemeenschappelijke voorouders van al deze dieren gemeen was; dit zou dan verklaren hoe wij in geen enkel opzicht ons eenige voorstelling kunnen maken van het nut dier elementen voor ei of moeder, tevens waarom zij bij Sciurus, die immers het dichtst nog bij deze voorouders staat, het best bewaard zijn gebleven.

Niet van belang ontbloot schijnt het mij verder toe, er op te wijzen hoe voorzichtig men moet zijn in het maken van vergelijkingen tusschen de placentatie e. a. processen van dieren die ver uit elkander staan wat hun phylogenetische verwantschap betreft. Als resultaat van geheel verschillende, in totaal andere richtingen zich bewegende evolutie-banen, kunnen ten slotte wel processen ontstaan, die bij oppervlakkig onderzoek uiterst veel op elkander gelijken, ja het zou zelfs zoover kunnen gaan, dat schijnbaar identische processen in het eene geval het resultaat waren van een rudimentair worden, in het andere het eerste begin van een nieuw optredende vorming! Ik heb hier vooral het oog op de vergelijking, die door de onderzoekingen van v. Spee, aan vele onderzoekers zeer plausibel schijnt voor te komen, tusschen de „implantatie"-processen van Cavia en die van Homo: de z. g. interstiticele ontwikkeling, zooals Bonnet die noemt, van den mensch, wordt op één lijn gesteld met die van Cavia. Nu heb ik boven waarschijnlijk trachten te maken dat de processen

bij Cavia het einde vormen van een lange ontwikkelingsreeks, divergent in richting ten opzichte van die welke leiden tot de vorming van andere placentatie-vormen; niet zeer rationeel mag het dus heeten beide genoemde processen op één lijn te stellen of gevolgtrekkingen gewonnen uit de studie van Cavia op den mensch over te brengen. Dat de trophoblast een destrueerende werking uitoefent op de moederlijke weefsels leert de beschouwing van de placentatie-processen bij alle dieren, het behoeft dus niet juist van Cavia te worden afgeleid: de verdere bijzonderheden van het fixatie-proces bij mensch en Cavia zijn echter het resultaat van de evolutie volgens twee ontwikkelingsbanen, die te sterk divergent zijn en reeds te lang geleden van elkander scheidden om een directe vergelijking te wettigen.

In latere perioden der ontwikkeling, als de voeding der kiemblaas door de in het lumen uitgestorte massa's op den achtergrond begint te raken, treft men bij Sciurus een rest aan van een omphaloide placentatie, en rudiment dat thans wel voor de voeding van het ei op den weg van uitwisseling tusschen bloed en bloed geen rol meer kan spelen. Het is dus wel alleen te beschouwen als een nu nog alleen in laatste resten aanwezige herinnering van een vroeger hier zeker meer uitgebreid proces. Bij de overige Rodentia wordt van iets dergelijks niets vermeld; echter men heeft bij de onderzoekingen der placentatie dier overige families te weinig gelet op het lot der vormingen in de einden der eikamers, wellicht zouden ook hier resten van een dergelijk proces zijn te vinden, ofschoon het nog primitieve niveau waarop de Sciuridae staan, het mogelijk maakt, dat nog alleen bij dit dier deze laatste rest is te vinden.

Eindelijk ontstaat de allantoide placenta, steeds aan den mesometralen uteruswand, correspondeerend met den embryonalen eipool.

Ten opzichte van de ontwikkeling van het ei, is het tijdstip van het optreden dezer vorming niet steeds gelijk. Dit houdt verband met den duur der perioden der boven besproken anti-

mesometrale processen: waar deze laatste lang duren, treedt de allantoide placenta laat op en omgekeerd, ook hier dus weer een verschuiven naar voren in de ontwikkeling in den zin der reeks Sciurus — Lepus — Arvicola — Mus — Cavia.

Het is doelmatig in de ontwikkeling van deze placenta meerdere stadia te onderscheiden; Duval verdeelt dit tijdperk in drieën: „période de formation de l'ectoplacenta" (i. e. totdat de aanleg der allantoide placenta is ontstaan), „période de remaniement" (i. e. verdere differentiatie in de nu tot een placentair-aanleg verbonden weefsels), en „période d'achèvement" (i. e. de evolutie tot de volwassen placenta). Resink ('02) stelt hiervoor in de plaats, m. i. niet zonder recht, de verdeeling in tweeën n. l. in „praeplacentaire periode, overeenkomend met het eerste stadium van Duval en „euplacentaire", correspondeerend met het tijdperk der beide laatste stadia van den franschen schrijver.

Tijdens het eerste dezer tijdvakken nu hebben zoowel aan moederlijke als foetale zijde verschillende processen plaats. Aan moederlijke zijde bestaan deze in het algemeen in het volgende. Vooreerst in een verdwijning van het epitheel. Bij eekhoorn en konijn bestaat eerst nog een tijdperk van woekering, die bij de volgende degeneratie leidt tot het ontstaan van groote massa's symplasma, die zich over de kiemblaas uitbreiden, bij Mus en Cavia echter verdwijnt het zonder woekering of vorming van een noemenswaardige hoeveelheid symplasma. Ook hierin uit zich weer de meer primitieve stelling van Sciurus en de vele herinneringen aan oude toestanden, die wij nevens meer recente vormingen bij Lepus aantreffen.

In het stroma ontstaat allerwege een sterke proliferatie van de verschillende samenstellende elementen. Maar ook hier niet zonder verschillen bij de genoemde families, waarbij ook weer het konijn een eigenaardige plaats inneemt. Bij alle woekeren de vaten steeds zeer sterk, in overeenstemming met het doel der placenta-vorming. Bij den eekhoorn vinden wij een woekering van het stroma in papillen, bij het konijn in den vorm van

zuiver perivasculaire scheeden, die ten slotte elkaar raken en zoo een doorloopende laag formeeren, bij Mus en Cavia hebben de vaten meer de overhand, bij Cavia zóó sterk, dat een rijk vertakt capillair-netwerk ontstaat, waarbij de in de ruimten tusschen deze vaten gelegen aan den vaatwand gehechte cellen geheel op den achtergrond treden.

Na deze progressieve processen ontstaan regressieve; bij Sciurus in een eigenaardigen vorm van groepen en straten, bij Lepus voor zoover na te gaan eerst later, boven de placenta in wording, indien men ten minste de vorming van een week weefsel aan de oppervlakte, die Marchand beschrijft niet als zoodanig moet beschouwen; bij Mus eveneens boven den aanleg der placenta, bij Cavia door het ontstaan van een zeer week intervasculair weefsel (in het laatste geval is echter van een scheiding der beide processen moeilijk te spreken, daar zij hand in hand gaan).

Voor wij tot de foetale processen overgaan moet nogmaals herinnerd worden aan wat ik bij de besprekingen der litteratuur van de placentatie van het konijn reeds opmerkte, n. l. dat van appositie geen sprake kan zijn in den zin van een eerst bestaande, constante tusschenruimte tusschen het moederlijke weefsel en den trophoblast, die eerst later zou verdwijnen, waarbij eerst dan contact zou ontstaan. M. i. liggen beide steeds tegen elkander, doch is de in de preparaten zich voordoende afstand tusschen beide een gevolg van retractie: de processen die zich aan de foetale weefsels afspelen, hebben niet plaats op een afstand van de materne weefsels, doch steeds onder aanraking tusschen beide.

Boven werd reeds vermeld hoe het eerste foetale proces voor de vorming der placenta het tot stand komen van een trophoblast-verdikking is, die Resink, ook bij eekhoorn en konijn, „ectoplacenta" wil noemen, een term die veel voor zich heeft, aangezien hij met eenzelfden naam analoge vormingen bestempelt. Wanneer dan nu deze ectoplacenta is gevormd, treedt op zeker oogenblik een differentiatie in het weefsel dezer massa op

in plasmoditrophoblast (syncytium) en cytotrophoblast: in het bovenste, eerstgenoemde deel dezer massa verdwijnen de celgrenzen onder veranderingen van plasma en kernen, in de benedenste, laatst genoemde laag blijven deze grenzen behouden, cellen en kernen veranderen niet. Dit is het meer essentieele van het proces, dat alle Rodentia gemeen hebben, de verschillen die ontstaan doordat bij de muis een „Träger" op zijde geschoven wordt (Duval) en de, door de steeds zich uitende verschuiving naar voren der processen, bij Cavia gelijktijdig met de vorming van syncytium plaats hebbende woekering, zoodat vóór het ontstaan van dit laatste, de ectoplacenta, als éénlagig, dien naam eigenlijk nog niet verdient, zijn van ondergeschikte beteekenis. De mededeeling van Kolster, dat bij de muis nooit syncytium zou ontstaan, dient nog te worden geverificeerd. Ook over den aard der veranderingen aan cellen en kernen bij den overgang tot syncytium moeten nog nadere onderzoekingen worden afgewacht.

Hand in hand met het ontstaan van syncytium dringen uitloopers hiervan in het veranderde slijmvliesweefsel binnen, een proces, dat nog niet genoeg in bijzonderheden is bestudeerd om een vergelijkende studie mogelijk te maken. Alleen schijnt wel zooveel vast te staan, dat deze invasie in hoofdzaak peri-, niet endovasculair plaats heeft, waarbij de trophoblastelementen het endotheel tot verdwijnen brengen en zoo het ontstaan van extravasaten veroorzaken. Het resultaat is in elk geval, dat bloeduitstortingen uit de moederlijke vaten plaats hebben, die door het foetale weefsel in holten worden opgevangen, een proces dat steeds verder en verder gaat; dit laatste is het doel der placentavorming: dit is „un processus qui amène une hémorrhagie maternelle à être circonscrite et enkystée par des tissus foutaux (Duval). Evenwel gaat de indringing zelf niet zeer ver.

Reeds vrij snel hierna vormt de cytotrophoblast instulpingen in den plasmoditrophoblast, waarin op haar beurt de allantois met haar vaten indringt: dit is de eerste aanleg der vlokken. Meer en meer blijkt, dat deze vlokvorming niet actief door de allan-

tois tot stand komt, maar een zelfstandig proces van den cytotrophoblast is, waarbij de allantois alleen volgt.

Tot zoover de periode der formatie der ectoplacenta. Daarna begint de euplacentaire periode, die der verdere differentiatie en voltooiing der de placenta vormende weefsels. Hierover kunnen wij kort zijn: bij elke familie levert deze wijze van vorming zeer groote verschillen op, zoodat ten slotte het resultaat, de volwassen placenta, bij eenige oefening steeds terstond te determineeren is, zoowel macro- als microscopisch. Het principe dat hieraan ten grondslag ligt, is evenwel steeds hetzelfde: door verdere onderverdeeling der bloedvoerende plasmoditrophoblastlacunen en verdere vertakkingen der cytotrophoblast-allantois-vlokken ontstaat een steeds grootere oppervlakte voor uitwisseling tusschen foetaal en moederlijk bloed, waarbij dan het syncytiumlaagje dat de vlokken bedekt dunner en dunner wordt. Doch voor ons doel, n. l. de kennis der verhoudingen van trophoblast en uterusweefsel gedurende den loop der zwangerschap, is dit van weinig beteekenis.

De groei der placenta heeft verder niet plaats, tenminste niet voor het grootste deel, door verdere vervanging van het mucosaweefsel door foetaal, doch door al verder en verder gaande, ten opzichte van het lumen der vruchtkamer centripetale uitbreiding van de ectoplacentair-massa, die hierbij verder en verder de allantoisvlokken omscheedt. Evenwel, ten slotte is toch verreweg het grootste gedeelte van het uterusslijmvlies door de placenta vervangen: voortdurend gaat n.l. een proces van degeneratie en resorptie van moederlijk weefsel hier voort.

Een merkwaardig proces is ten slotte bij alle leden van deze orde te vinden: de vorming van foetale reuzencellen boven de placenta. Bij Sciurus is dit proces in al zijn phasen gemakkelijk te vervolgen, evenzoo zag Duval het bij Cavia. Bij muis, rat en Meriones zijn eveneens dergelijke enorme reuzencellen boven de placenta gevonden, die echter door Duval alle worden gehouden voor ontstaan door individualisatie uit zijn endovasculair-plasmo-

dium resp. bij Meriones voor resten van den conus (Träger), door Kolster daarentegen alle voor moederlijk van oorsprong. Mij dunkt dat het vergelijkende onderzoek ook hier de waarschijnlijkheid van een uniformen, foetalen oorsprong voor deze enorme cellen doet zien, d. w. z. dat ook bij muis, rat en Meriones deze elementen ontstaan zijn door individualisatie uit den plasmoditrophoblast. Zeer zeker hypertrophieeren evenwel ook de deciduacellen, vormen eveneens een soort reuzencellen, ofschoon meestal niet in die mate als de elementen van trophoblast-afkomst. In het algemeen schijnt het mij dus toe, dat een aanwijzing wordt gegeven, dat de dualistische opvatting, van den oorsprong der gezamenlijke supraplacentaire reuzencellen, die Jenkinson voor de muis verdedigt, de juiste is en noch de exclusieve opvattingen van Duval, noch die van Kolster in deze juist kunnen zijn. Deze cellen zijn mijns inziens op te vatten als ontstaan door de voortzetting van het proces, dat antimesometraal begon, naar boven, als een uiting van de neiging die de geheele trophoblast, evenals de met dezen in aanraking zijnde decidua, bij de Rodentia bezit tot vorming van dergelijke reuzencellen.

Zoo hebben wij dus de verhouding van trophoblast tegenover uterusmucosa in groote trekken bij Rodentia met elkaar vergeleken; eindelijk mogen dan nog enkele opmerkingen een plaats vinden aangaande vragen, die, hoewel niet in engeren zin tot ons onderwerp behoorend, bij de studie hiervan zich voordeden.

Vooreerst dan, hoe staat het met de eenheid van het plan van den placentairbouw der Rodentia die door Fleischmann wordt verdedigd? Eenheid n. l. voor zoover het de grootere morphologische verhoudingen betreft. Ik heb er reeds op gewezen, dat de mededeelingen van Fleischmann voor zoover Sciurus betreft, in vele opzichten niet juist zijn; wel degelijk bezit de eekhoorn vormingen, analoog aan die welke Fleischmann bij Spermophilus vond, die het konijn evenwel niet bezit. Overeenkomst tusschen muis en cavia aan den eenen, Sciurus aan den anderen kant, bestaat, wat betreft de vorming van decidua en de progressie

van dit proces van beneden naar boven, het latere aflichten van de deciduamassa van den antimesometralen uteruswand door epitheelwoekering van uit het overgebleven deel van het uteruslumen, later op gelijke wijze ook van de placenta; maar een groot verschil is zeker hierin gelegen, dat bij Mus en Cavia de deciduawallen ook aan de einden der vruchtkamer met den mesometralen uteruswand vergroeien, terwijl dit bij Sciurus nooit geschiedt: bij dezen laatste blijft steeds een communicatie bestaan tusschen uteruslumen en deciduaholte. Ditzelfde beeldt Fleischmann ook voor Spermophilus af, ofschoon hij er niet over spreekt. Ik kan nog niet inzien hoe deze kloof te overbruggen zou zijn en houd het er dus voorloopig voor dat wij hier te doen hebben met een meer essentieel, aan alle leden dezer familie eigen verschil, dat ze steeds van Mus en Cavia onderscheidt. Een meer geïsoleerde stelling neemt dan het konijn in: inderdaad, van de overeenkomst in den bouw van den wand, die hier volgens Fleischmann recht zou geven, de zoo verschillend schijnende wand- en lumenvormingen te analogiseeren, kon ik mij niet overtuigen, in bijna alle opzichten schijnt het konijn behalve de meer primitieve verhouding van de navelblaas een eigen plaats in te nemen tegenover Sciurus, Mus en Cavia. Al is er dus in vele opzichten een niet te miskennen gelijkenis, in andere bestaat er evenwel groot verschil; het komt mij voor, dat Fleischmann te haastig is geweest, en naar te weinig uitgebreide onderzoekingen van veel te gering materiaal zijn vèr reikende conclusies opstelde.

Ten slotte kan ik niet nalaten iets te vermelden over haematopoiese. De gangbare meening is deze, dat de normale roode bloedlichaampjes ontstaan uit de cellichamen der haematoblasten door verdwijning (hetzij dan uitstooten of oplossing) van den kern. Door de onderzoekingen over placentatie kwamen vele onderzoekers tot de overtuiging, dat in de placenta een bloedvormend proces bestond en de processen die hierbij plaats zouden hebben, kwamen in het geheel niet overeen met de heerschende

meeningen. Doch ook onder elkaar waren de voorstanders van het bestaan dezer placentaire haematopoiese het niet eens over de wijze waarop dit geschiedde. Masquelin en Swaen ('80) lieten het bloed ontstaan uit epitheliaal symplasma in „cavités hématoblastiques", Frommel ('83) in deciduacellen, op hun beurt weer door „vrije celvorming" uit epitheel ontstaan; ten slotte kwam Hubrecht ('98) met de opvatting dat erythrocyten zouden ontstaan als derivaten van den kern der bloedvormende foetale cellen (megalocaryocyten).

Reeds bij de beschrijving der preparaten (blz. 444) wees ik er op hoe ik in het stadium van fig. V 14, dat zich juist bevindt in het tijdperk van overgang van kernhoudende in kernlooze foetale erythrocyten, getroffen werd door het voorkomen van alle overgangen in de kleuren der haematoblastenkernen met basische tot die met zure kleurstoffen en wel in het bijzonder met die, welke een sterke affiniteit tot haemoglobine bezitten (fuchine S., oranje G., eosine); bij dezen overgang bleven de cellichamen onveranderd, kleurden zich alleen iets donkerder en meer homogeen dan vroeger. Opvallend was het verder, dat naast de reeds normale (normaal ook ten opzichte van hun grootte) foetale roode bloedlichaampjes, de haematoblasten lagen, waarvan de kern in grootte ongeveer met de eerste overeenkomen, de cel echter vele malen grooter was dan deze. Dezelfde eigenaardigheden kon ik overal in het foetale bloed, zoowel in placenta- als navelblaasvaten, opmerken. Wanneer men dan daarbij tevens in het oog houdt, dat in vroegere stadia, terwijl het plasma der haematoblasten dan niets bijzonders vertoont, het de kern is die door zijn eigenaardige, zeer dichte structuur en opvallende affiniteit tot kleurstoffen steeds de aandacht trekt en wijst op de bijzondere functie die deze cellen later te verrichten hebben, dan komt men tot de overtuiging dat het de kernen zijn, die door een eigenaardig proces in een zeker stadium der ontwikkeling in erythrocyten veranderen, en niet deelen der cellichamen, dat dus de haemaglobine een derivaat is van den kern, niet van het celplasma.

Wat gebeurt er dan echter met het cellichaam? Hier bestaat een moeilijkheid van denzelfden aard als waarmee de voorstanders van de meening, dat roode bloedcellen uit het cellichaam onder uitstooting van den kern ontstaan, te kampen hebben; evenwel, ik meen dat het voor deze laatsten moeilijker is om het verdwijnen van den kern te verklaren, dan voor ons om dat van het plasmalichaam der haematoblasten waarschijnlijk te maken. Immers, wij zagen dat dit plasma, gelijktijdig met het optreden der kleurmodificaties in de kernen zich donkerder begon te tinten en meer homogeen werd, hierbij werden tevens de celgrenzen onduidelijker; in een volgend stadium zien wij de volwassen, kleine, kernlooze erythrocyten in een vloeistofmassa die er te voren niet was: ligt het nu niet voor de hand te meenen, dat deze vloeistofmassa geleverd wordt door vervloeiing der plasmamassa, de erythrocyten door de kernen die hierbij vrij komen? De veranderingen die in het plasma der haematoblasten optreden parallel aan die der kernen zijn, kort gezegd, die, welke wij vroeger overal zagen optreden bij het ontstaan van een syncytium of symplasma: wij kunnen dan kort dit proces van bloedvorming beschrijven als de vorming van een syncytium (of zoo men wil symplasma), waarbij de nuclei haemoglobine, het celplasma de stoffen van het bloedplasma leveren; het bloed is dan te beschouwen als een syncytium (resp. symplasma) met vloeibare internucleaire stof.

Tijd en ruimte ontbreken mij om op deze zaak verder in te gaan en mij te verdiepen in de enorm uitgebreide litteratuur over deze processen. Alleen nog een enkele opmerking. Het deelnemen van reuzencellen aan het proces der haematopoiese in het volwassen individu, wordt door talrijke onderzoekers verdedigd, de wijze waarop is evenwel geheel onzeker; men kan zich nu dunkt mij, gemakkelijk voorstellen, dat hierbij hetzelfde proces plaats heeft, als boven werd beschreven: vervloeiing van het plasma in het bloedplasma onder vrijkomen der intusschen getransformeerde kernen, waarbij dus beide bestanddeelen van het bloed gelijk-

tijdig worden gebaat. Dit is mijns inziens veel eenvoudiger en meer plausibel dan de opvatting b.v. van van der Stricht, die deze reuzencellen een rol toeschrijft bij het verdwijnen der uitgestooten kernen. Verder, den oorsprong van het bloedplasma, dat tegelijk met de erythrocyten in de foetale vaten optreedt, kan men toch wel niet anders als in cellen zoeken en nu verklaart bovenstaande hypothese dit optreden, vooral deze gelijktijdigheid zeer gemakkelijk. Bij Kworostansky ('03) vond ik dat hij eveneens tot de opvatting is gekomen dat het de kernen en niet het celplasma der foetale haematoblasten is die de erythrocyten levert, ook hij had dit proces in de foetale vaten vervolgd, spreekt echter niet over het lot der cellichamen.

Doch, ik herhaal het, ik geef hier deze beschouwingen alleen als een hypothese die mij door de waarnemingen aan een betrekkelijk slechts klein materiaal werd opgedrongen; uitgebreider waarnemingen, ook aan andere diersoorten zullen eventueelen steun moeten verschaffen.

Ten slotte, wat ik bij Sciurus kon waarnemen, heeft mij van een ontstaan van erythrocyten uit trophoblast-reuzencellen niet kunnen overtuigen. Wat ik zag scheen mij toe meer te spreken voor een opname van materne roode bloedcellen door deze foetale elementen (IV 62); evenwel ook hier belet mij de te weinige uitgebreidheid van het hiervoor gebezigde materiaal met eenige meerdere zekerheid te spreken. Ook heb ik niet kunnen uitmaken of de massa die b. v. in fig. IV 51 is afgebeeld en die bestemd is door haar verdwijnen een bloedlacune te vormen, aan de haematopoiese deelneemt: het voorkomen van erythrocyten er in is zeker niets vreemds, daar deze massa met matern bloed in contact is; de vormen der kernen in deze massa's, evenals in de kleinere groepvormingen in het bovendeel der placenta (IV 52) spreken er niet terstond vóór, ofschoon in het licht der boven opgestelde hypothese het aannemen hiervan zeker zeer verleidelijk zou zijn.

VERKLARING DER AFBEELDINGEN

LIJST DER AFKORTINGEN.

all.	allantois.
bl. v (f.)	bloedvat (foetaal).
br.	brug, kiemblaas en uteruswand verbindend.
b. w. c.	bindweefsel, nog niet in decidua veranderd.
b. w. mod.	veranderd bindweefsel (tusschen crypten).
c. c.	veranderde cellen in het coagulum.
cr.	crypt.
c. r. z.	randzoom van het coagulum.
cut.	cuticula (tusschen entoderm en trophoblast).
cytbl.	cytotrophoblast.
c. z.	zoom van coagulum op het epitheel.
dec. (mod.) (mod')	decidua (veranderd) (verder veranderd).
diff. gr.	differentiatiegrens.
d. str.	dicht stroma.
eik. h.	eikamerholte.
ent. pr. (d)	entoderm van den proximalen navelblaaswand (distalen wand).
ep. (mod.)	epitheel normaal (veranderd, doch nog geen symplasma).
ep. pap. vr	afgestooten epitheelpapil.
gem m	gemengde massa (reuzencellen, epitheel, bindweefsel).
gem z.	gemengde zone (overgangszone buiten decidua.
gl.	klier.
gl ep. mod.	veranderd klierepitheel.
h, h', h''	holte, met verdere vergrooting en verdwijning van den inhoud.
hbl.	foetale haematoblasten.
incl.	inclusie in de kernen van reuzencellen, van onbekenden aard.
ing. c.	cel der omgeving, op weg in een reuzencel te worden opgenomen.
kbl.	kiemblaas.
kbl. + r. c	plaats van verband tusschen kiemblaas en reuzencel.
l.	klein donker element tusschen epitheel enz. (leucocyt?)
lac. (mat.)	lacune (moederlijk bloed voerende).
l. str.	los stroma.
m.	muscularis.
mat. mod.	veranderd moederlijk weefsel.
med. w.	medullair wal.
mes.	mesoderm.
mtr.	mesometrium.
nucl	kern.
op. cr.	opengebroken crypt.
plbl.	plasmoditrophoblast (syncytium).
ps. h. z.	pseudohaarzoom.
r. c.	reuzencel.
r. c. l.	laag van reuzencellen.
r. c. z	periphere zone eener reuzencel.
r. c. ul.	uitlooper eener reuzencel.
r k. (gr.)	reuzenkern (groep van reuzenkernen.
sin. t	sinus terminalis.
sp. pl.	visceraal mesoderm.
str. (mod.) (mod'.)	normaal stroma (veranderd stroma) (verder veranderd).
str. c. mod.	veranderde stromacel.
subm. str.	submusculaire stromalaag.
syp	symplasma.
— conj.	syp. conjunctivale.
— ep. (mod.)	syp. epitheliale (verder veranderd).
— ep. ul.	uitlooper van syp. ep.
— trbl	trophoblast-symplasma.
trbl. (')	trophoblast (toekomstige plasmoditrophoblast).
trbl. c. (gr.)	trophoblastcel (groep van trophoblastcellen.
trbl. r. c.	trophoblast-reuzencel.
vac.	vacuole.
verb. st.	verbindingsstuk.
verd. trbl.	verdikte trophoblast.
z.	zoom.

De nummers der afbeeldingen op de eerste 4 platen correspondeeren met de nummers op plaat V die met een streep zijn verbonden met dat deel van den uteruswand, dat in de figuren der eerste 4 platen sterker vergroot is voorgesteld. Men kan zich dus gemakkelijk orienteeren omtrent de ligging der détail-teekeningen. Hetzelfde geldt voor de tekstfiguren: over afbeeldingen van deelen die niet uit de mediale doorsnede van een stadium werden genomen, kan men zich dus op gelijke wijze orienteeren. [1])

Plaat I.

Fig. 1. Grootste deel van een dwarsdoorsnede door de mucosa van een uterus die geen ei bevat en zich door het bezit van een zeer wijd lumen van andere ledige uteri onderscheidt (V 1). Duidelijk zijn de verschillen te zien in het epitheel op de toppen der papillen en in de diepte der crypten, dan de eigenaardige zoom op het papilepitheel (*z.*), en de lagen in het stroma, waarvan de dichtst bij het epitheel gelegen, zeer dunne laag niet met een letter is aangewezen.
Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 65*e*, III, 8.

Fig. 2. Doorsnede van een klier uit het antimesometrale deel van een uterus (V 3) met een zeer jong stadium van een ei. Tusschen de epitheelcellen (*ep.*) liggen vele kleine smalle en donkere elementen (*l.*), van onbekende beteekenis, misschien leucocyten?
Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 140*b*.

Fig. 3. Deel van een dwarsdoorsnede van denzelfden uterus als fig. 2. Ook hier in het stroma en epitheel (*ep.*) vele donkere elementen (*l.*).
Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 140*b*.

Fig. 4. Stuk van een dwarsdoorsnede van een vruchtkamer met zeer jong ontwikkelingsstadium van een ei (V 4). Zijwand. De verschillende lagen in het stroma van deze figuur, zijn niet alle aangeduid in fig 4 van Plaat V, om de duidelijkheid hier niet te schaden. Het normale stroma (*str.*) ligt submusculair, dan volgt een laag, waar tusschen de cellen veel intercellulaire stof ligt (*str. mod.*), eindelijk subepitheliaal, een zone waar deze het sterkst is (*str. mod.*). Bij vergelijking met het epitheel in fig. 3 ziet men terstond den meer cubischen vorm van het epitheel van fig. 4 (*ep.*).
Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 64*a*, 2, I, 7.

Fig. 5. Deel van den wand der „Seitenkammer" (V 5). Rechts is het epitheel (*ep.*) nog normaal, aan den top der papillen wordt het reeds onregelmatig en begint zich te vermengen met de bestanddeelen van een reuzencel, nog verder naar links is de geheele wand opgelost in een mengsel (*gem. m.*) van epitheel, veranderd stroma (*str. mod.*) en reuzencellen (*r. c.*).
Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 116*c* 1, III, 7.

Fig. 6. Deel van den zijwand in een dwarsdoorsnede van de vruchtkamer van denzelfden uterus als fig. 5 (V 5). Men kan hier uitstekend de overgangen vervolgen van het stroma zooals het hier subepitheliaal voorkomt (*str.*), door een stadium, waarin elke cel op zich zelf veranderd is (*str. mod.*) tot een meer groepvormige

---

[1]) Tot mijn spijt is in de reproductie niet overal duidelijk het verschil in intensiteit der tinten van de origineele teekeningen tot uitdrukking gekomen; dit geldt vooral voor het symplasma en de verschillende soorten van kernen; een schijnbare tegenspraak met den tekst is hierdoor te verklaren.

ligging met nog verdere verandering dezer cellen (*str. mod.'*); een begin van holtenvorming (*h.*) is reeds in deze groepen te zien. Verg. ook fig. 10 en 11.
Utr. Mus Cat. n⁰. Sciurus 116*c* 2, I, 2.

Fig. 7. Dwarsdoorsnede door een stuk uit een „Seitenkammerwand" (V 5). Beneden den lumenwaarts scherp begrensden coagulumzoom (*c. z.*) ligt een reuzencel (*r. c.*) met gedeeltelijk zeer typische kernen (benedendeel), gedeeltelijk meer atypische (boven en rechtsboven). Bij *ing. c.* ligt een kern omgeven door een hof, die zich naar buiten opent in de ruimte buiten de reuzencel. Dit is een door de reuzencel ingesloten element dat op het punt is geheel hierin over te gaan. Zie ook fig. 12.
Utr. Mus Cat. n⁰. Sciurus 116*a*.

Fig. 8. Dwarsdoorsnede door een deel van den „Seitenkammerwand" en een stuk van den eiwand (V 4). De kiemblaas (*kbl.*), waarop een reuzencel (*r.c.*) ligt, is in nauw verband met den uteruswand en bij *br.* door een weefselbrug met dezen verbonden. Het epitheel is bij *ep. mod.* reeds bijna in een symplasmamassa veranderd. De reuzencellenlaag (*r. c. l.*) bezit een duidelijke groepvorming der kernen (*r. k. gr.*). In het stroma dat beneden (*str.*) nog normaal is, treedt bij nadering tot de reuzencellenlaag verdichting op (*str. mod.*).
Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 64*a* 2, I, 3.

Fig. 9. Dwarsdoorsnede door het benedendeel van een ledigen uterus (V 2). Het epitheel (*ep.*) is nog hoog, in het stroma zijn duidelijk een dichte, subepitheliale (*d. str.*) en een losse (*l. str.*) laag te vinden. In de klieren (*gl.*) een massa in het lumen met hier en daar zeer lichte kernen terwijl het klierepitheel zelf vrij donker is.
Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 64*f*, II, 2.

Fig. 10. Dwarsdoorsnede (V 5) van een iets meer antimesometraal gelegen deel dan het stuk afgebeeld in fig. 6. De groepvorming der veranderde stromacellen is duidelijker, eveneens de vorming van holten uit deze groepen.
Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 116*c*.

Fig. 11. Dwarsdoorsnede (V 5) uit het meest antimesometrale deel van hetzelfde preparaat waaruit de figg. 6 en 10 werden genomen. De degeneratie der groepvormig vereenigde cellen is verder gegaan, zoodat de holten duidelijker en duidelijker zijn geworden (*h'*), ten slotte geheel leeg schijnen (*h''*).
Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 116*c*.

Fig. 12. Dwarsdoorsnede (V 5) van den „Seitenkammerwand". De verandering in het stroma bij het naderen van de reuzencel zijn hier aan elke cel duidelijk te zien (*str. c. mod.*), zij worden donkerder, eveneens verandert hun kern, beide celdeelen naderen meer en meer in hun structuur tot die der reuzencel. Bij *ing. c.* is weer een dezer veranderde cellen op het punt door de reuzencel te worden geassimileerd. Bij *str. c. mod.'* bestaan verdere overgangen tusschen bindweefsel- en reuzencelkernen. Vlak boven de reuzencel liggen reuzenkernen in den coagulumzoom (*c. z.*); een grens tusschen dezen laatste en de substantie der reuzencel zelve is niet te vinden.
Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 116*a* 2, II, 1.

Fig. 13. Het coagulum, waarin het ei verder mesometraalwaarts van het stuk waarnaar de teekening werd genomen, ligt (V 5). Op het epitheel ziet men een pseudo-haarzoom (*ps. h. z.*), die overgaat in den donkeren, grof-korreligen buitenrand (*c. r. z.*) van het coagulum (*c.*). In het laatste zelf liggen eenige duidelijke celresten (*c. c.*).
Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 116*c* 1, I, 2.

Fig. 14. Stuk van een dwarsdoorsnede door een deel van een „Seitenkammerwand"

met deel van het ei. Door een ongeluk is deze figuur omgekeerd afgedrukt, zoodat de mesometrale zijde nu naar beneden gekeerd is. Buitendien kon de ligging dezer figuur niet in Plaat V worden aangegeven, daar de doorsnede, waaraan de afbeelding werd ontleend niet mediaan is. Bij *c.* ligt op de kiemblaas (*kbl.*) een deel van het coagulum (*c.*). Een zeer groote reuzencel (*r. c.*) die diep in den wand schijnt te ontspringen, heeft alleen bij *kbl.* + *r. c.* innig verband met de mesometrale (d. i. dus embryonale) zijde der kiemblaas, hier is van een grens tusschen beide geen sprake; op andere plaatsen evenwel bestaat alleen oppervlakkige aanraking.

Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 64*c* 1, II, 6.

Fig 15. Stuk van een dwarsdoorsnede door een papil van den „Seitenkammerwand" (V 5). Onder het nog intacte epitheel (*ep.*) ligt in het stroma een uiterst donker gekleurde massa van meer homogene structuur (*syp*), die het stroma infiltreert. Stroma in den omtrek hier en daar veranderd.

Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 116*c*, 2, I, 1.

Plaat II.

Fig. 16. Verschillende stadia van de vorming van symplasma uit het dekepitheel der vruchtkamer (V 6).

a. Normaal epitheel met pseudohaarzoom;

b Begin van verandering met onregelmatige apicale kleuring en beginnend ineenvloeien der cellen. Kernen ongeveer normaal.

c. Cellen zijn reeds versmolten, kernen en plasma donkerder.

d. Fragmentatie der nu geheel homogene kernen in het zeer donkere, eveneens homogene plasma.

Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 98*a*, *b*.

Fig. 17. Verschillende vormen van reuzencellen uit den antimesometralen wand der „Seitenkammer" (V 6,7).

a. een oppervlakkig gelegen exemplaar in regressieve verandering, terwijl er zich boven nog eenige resten van symplasma epitheliale bevinden; de reuzencel is, evenals haar kernen zeer bleek, fijn gevacuoliseerd.

b. Reuzencel uit het diepere stroma, lang gerekt en smal met zeer donker plasma en typische kernen.

c. Reuzencel aan de oppervlakte van het slijmvlies van normaal uiterlijk, geheel overeenkomend met die uit vorige stadia

Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 98*a*, *b*, *c*.

Fig. 18. Deel van een dwarsdoorsnede door het mesometrale deel van de vruchtkamer (V 8). Slechts een der papillen is in détails geteekend. Het epitheel (*ep.*) draagt overal den pseudo-haarzoom (*ps. h. z.*), die vooral beneden duidelijk is met sterk in het oog vallenden bouw. Het epitheel is beneden zeer sterk gekleurd (*ep. mod.*), veel sterker dan boven, d. i. dus aan de oppervlakte van het slijmvlies veel intensiever dan in de crypten, de celgrenzen zijn overal zeer duidelijk, het stroma vormt een dunne laag, de grondlaag van de papil (*str.*) vertoont niets bijzonders. Reeds is hier te zien, hoe een klier (*gl.*) zich, wat zijn epitheel betreft afteekent tegenover de crypten.

Utr. Mus Cat. n⁰. Sciurus 121*a*.

Fig. 19. Stuk van een dwarsdoorsnede door een vruchtkamer (V9) in den omtrek der differentiatiegrens. Binnen de muscularis (*m*) ligt vooreerst een laag normaal stroma (*str.*) dat van boven naar beneden zich tusschen de, langs de differentiatie-

grens lumenwaarts ombuigende en van beneden naar boven opstijgende weefsellagen inschuift. In de smalle overgangslaag (*gem. z.*) die verder naar beneden zich voortzet in de donkere submusculaire laag (zie V 9) liggen reeds overgangen tot deciduacellen. De decidua (*dec.*) is duidelijk door haar matten, egalen tint te herkennen; lumenwaarts van deze laag ligt de veranderde decidua (*dec mod.*) met haar holten en balkjes. Epitheel is alleen boven de differentiatiegrens nog te vinden, eveneens ziet men hier de papillen en crypten nog aanwezig. Een bloedvat (*bl. v.*) volgt over een kleine uitgestrektheid den gebogen loop der differentiatiegrens.
Utr. Mus Cat. n⁰. Sciurus 118*b*.

Fig. 20. Dwarsdoorsnede van een papil vlak mesometraal van de differentiatiegrens (V 9) Boven, d. i. het verst van de kiemblaas, ligt normaal epitheel (*ep.*). Naar beneden ontmoet men alle overgangen: de kernen beginnen donkerder te worden, de celgrenzen onduidelijker en ook het plasma zich intensiever te kleuren (*ep. mod.*), totdat eindelijk het volkomen symplasma (*syp ep.*) is gevormd; dit verandert op zijn beurt weer verder door fragmentatie en vervloeiing der kernen en van plasma (*syp. ep. mod.*). De grens van epitheel en bindweefsel is gegolfd, een begin van de later hier te vinden uitloopers tusschen de stromacellen (zie fig. 24).
Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 122*a*.

Fig. 21. Dwarsdoorsnede door het bovendeel der kiemblaas (V 9) in verschillende stadia der amnionvorming van een zelfde ei.

a. de trophoblast is verdikt (*verd. trbl.*) en vertoont wigvormige papillen vanaf de plaats waar de eerste aanduiding van een zich verheffenden amnionplooi door een lichte verheffing wordt aangeduid tot den sinus terminalis (*sin. t.*); mediaan hiervan bestaat de trophoblast uit een enkele cellaag (*trbl.*). De scheiding van het mesoderm gaat tot *mes.* d. i. dus ongeveer even ver als de verdikking van den trophoblast. De medullairwallen (*med. w.*) hebben zich nog niet gesloten.

b. het amnion is reeds gesloten. De verdikking van den trophoblast (*verd. trbl.*) breidt zich uit van sinus terminalis tot sinus terminalis (*sin. t.*), ook hier is het mesoderm nog niet geheel gesplitst, het viscerale mesoderm (*sp. pl.*) bedekt het entoderm (*ent.*).
Utr. Mus. Cat n⁰. Sciurus 122*b* 4, III, 2; 122*b* 1.

Fig. 22. Trophoblast-reuzencellen in het begin van hun vorming aan den antimesometralen navelblaaswand (V 9). De twee bovenste cellen zijn sterker vergroot dan de benedenste. Aan den vrijen pool der cellen ziet men overal een dubbelen contour (*r. c z.*), de vorm der kernen is zeer schillend, ook hun structuur is niet steeds gelijk. Waar een vacuole (*vac.*) in de cel ligt is de kern vaak hier omheen gebogen. Het entoderm (*ent. d*) maakt hier een reeds weinig krachtigen indruk
Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 118*b* 2, III; 118*b* 4, II 6.

Fig. 23. Vruchtkamer op zijde gezien; antimesometraal is zij geopend door het afsnijden van een dekseltje. Zij komt ongeveer overeen met het stadium van V 9. De holte der vruchtkamer (*eik. h.*) is zichtbaar. De verbindingsstukken (*verb. st.*) zijn duidelijk naar het mesometrium (*mtr.*) afgebogen, zij zijn eigenaardig geplooid.

Fig. 24. Deel van een dwarsdoorsnede door een moederlijke papil (V 9), waar de donkere uitloopers (*syp. ep. ul.*), die van het symplasma epitheliale (*syp. ep.*) schijnen op te rijzen, duidelijk tusschen de stromacellen (*str.*) zijn te zien. Het symplasma is nog in zijn eerste phase van wording (verg fig. 20).
Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 118*a* 1.

Fig. 25. Dwarsdoorsnede door een moederlijke papil vlak bij de aanhechting der kiemblaas (V 9). Het epitheel (*ep.*) is reeds donkerder, echter nog niet symplas-

matisch, ook de stromacellen (*str. mod.*) beginnen te veranderen, subepitheliaal aanvangend: kernen en plasma nemen een donkerder tint aan. In het centrum der papil een bloedvat (*bl. v.*).
Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 118*b*, III, 5.

Fig. 26. Stuk van den verdikten trophoblast in dwarsdoorsnede (V 9). Op den verdikten trophoblast (*trbl.*) met zijn heldere kernen, waarin één nucleolus reeds iets meer op den voorgrond begint te treden, terwijl de cellen die nog duidelijk gescheiden zijn, niet regelmatig geplaatst zijn, ligt een symplasma klomp (*syp. ep.*) in reeds vergaanden staat van verandering. Tusschen de cellen van den trophoblast, die, waar zij in contact zijn met den klomp een donkerder tint hebben aangenomen, ziet men overal uitloopers van het symplasma (*syp. ep. ul.*).
Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 122*i*.

Fig. 27. Stuk van een dwarsdoorsnede door een moederlijke papil (V 10) waar nog geen degeneratie of woekering van epitheel of stroma is opgetreden; duidelijk zijn talrijke kleine, donkere elementen (*l.*), die vooral tusschen het epitheel (*ep.*) liggen, te zien.
Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 152*a*, 9, III, 2.

Fig. 28. Stuk van een dwarsdoorsnede door den omphaloide-placentatie-ring (V 10). Beneden ligt de trophoblast (*trbl.*), boven het moederlijk weefsel, dat alleen in omtrek is aangegeven. Rechts ligt de trophoblast geheel vrij; dit is een deel dat den uteruslumenrest overbrugt; hier is hij nog geheel compact, de celgrenzen duidelijk, cellen en kernen vrij klein en donker. Naar links volgt, na een klein strookje van zwelling, waardoor de trophoblast iets dikker schijnt, de cellen en kernen iets lichter, plotseling de oplossing tot syncytium (*plbl.*); basaal blijft een laag van één cel dikte liggen (*cybl.*) met meer primitief karakter van cellen en kernen; daarboven ligt het syncytium, waar de kernen reeds zeer ver uit elkaar liggen, grooter en helderder zijn, terwijl één nucleolus zeer op den voorgrond treedt; geheel boven in de figuur liggen de foetale kernen reeds tusschen de, reeds veranderde, moederlijke kernen (*mat. mod.*), duidelijk van deze laatste te onderscheiden; in het plasma van het syncytium liggen talrijke vacuolen (*vac.*), die soms nog veel grooter kunnen zijn dan hier afgebeeld.
Utr. Mus. Cct. n⁰. Sciurus 152*a*, 1, III.

Fig. 29. Stuk van een dwarsdoorsnede door het bovendeel van den wand der omphaloide holte (V 7). Het epitheel is in de eerste stadia van regressieve metamorphose, echter reeds gedeeltelijk ook afgestooten (*ep. mod.*). De normale decidua (*dec.*) springt duidelijk in het oog met haar egalen matten tint, onduidelijke kernen en celgrenzen. Meer naar het lumen verandert zij (*dec. mod.*): de celinhoud wordt ongelijkmatig lichter, kernen en celgrenzen treden hierdoor duidelijker op den voorgrond, eindelijk is vlak bij het epitheel de geheele celinhoud verdwenen, evenals de kernen waarbij tevens de cellen platter worden (*dec. mod'.*). Zoo ontstaat de binnenste laag der decidua die later geheel in holten is opgelost.
Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 98*c*.

Fig. 30. Dwarsdoorsnede door den ring van progressieve processen uit het stadium van V 12, echter uit een meer naar de uiteinden der vruchtkamer gelegen doorsnede genomen (tekstfig. 1). Duidelijk ziet men de papillenvorming overal in het epitheel, die hier en daar nog vastgehecht, elders reeds geheel vrij zijn (*ep. pap. vr.*). Ten slotte ondergaan deze degeneratieve veranderingen, er ontstaat een symplasma (*syp. ep.*) dat op zijn beurt weer verder verandert en o. a. aanleiding geeft tot het ontstaan van een sponsachtig lichaam zooals b. v. bij *syp. ep. mod.* is te vinden. Alleen de linksche slijmvliespapil is in détails geteekend.
Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 99*aa*, II, 6.

Fig. 31. Dwarsdoorsnede door den wand van de vruchtkamer (V 10). Badjing. Duidelijk is het dat tot in bijzonderheden de structuur van den wand der omphaloide holte overeenkomt met die van vorige stadia (zie fig. 19). Mesometraal van de differentiatiegrens is evenwel de structuur door het optreden der ringvormig uitgebreide processen veranderd, klieren (*gl.*) en bloedvaten (*bl. v.*), welke laatste aan de peripherie dwars, meer naar het centrum overlangs werden getroffen, zijn duidelijk van elkaar te onderscheiden. Meer centraal ten opzichte van de meest periphere zone van normaal stroma (*str.*) ligt een massa van gewoekerd weefsel, zoowel van epitheel (in den vorm van crypten), als van stroma. Reeds is de degeneratie in het epitheel begonnen, zoodat de crypten voor het grootste gedeelte zijn opgevuld door symplasma (*syp. ep.*) waarin de kernen klein en zeer donker zijn, het plasma homogeen en eveneens vrij donker. Geheel boven is nog een stuk van het slijmvlies vrij gebleven van deze veranderingen: het stroma is dun, het epitheel (*ep.*) normaal. Juist binnen de differentiatiegrens legt de verdikte trophoblast (*trbl.*) zich tegen de gewoekerde en gedegenereerde massa aan over een kleine, ringvormige uitgestrektheid (omphaloide-placentatie-ring), die, uit syncytium bestaande, bij *plbl.* op dwarsdoorsnede is te zien. Het somatisch mesoblast heeft zich van den trophoblast geretraheerd (zie V 10) en is hier niet aangegeven.
Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 152*a*, 1, III, 5.

Fig. 32. Deel van den omphaloide-placentatie-ring in dwarsdoorsnede (V 10). Bij *syp. ep.* is nog symplasma epitheliale dat aan den aard der kernen gemakkelijk te herkennen is, te vinden; elders is het reeds geheel verdwenen en ligt het foetale syncytium (*plbl.*) tegen het naakte stroma (*str.*) dat het dichtst bij het syncytium degeneratieve veranderingen vertoont. Tusschen foetale en materne kernen kan geen verwisseling ontstaan. Niet steeds echter is dit even duidelijk!
Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 152*a*, 10, II, 4.

Fig. 33. De afbeelding is genomen uit een dwarsdoorsnede door een vruchtkamer uit een deel van het stadium van V 12, dat meer aan de uiteinden lag (zie tekstfig. 2). Duidelijk is de enorme epitheelproductie in den vorm van crypten In de diepte dezer laatste is het epitheel nog normaal (*ep.*), licht van tint, met duidelijke celgrenzen; hoe verder men naar de oppervlakte van het slijmvlies gaat, des te donkerder wordt de tint van het plasma, des te onduidelijker de celgrenzen; in de kernen is de chromatine verzameld tegen den binnenwand der kernmembraan waardoor zij centraal zeer licht van kleur zijn, veel lichter ook dan het plasma. Aan de mucosa-oppervlakte ontstaat zoo door samenvloeiing dezer massa's een samenhangende laag (*syp. ep.*) van symplasma epitheliale met in allerlei stadia van verdere degeneratie verkeerende kernen en kernresten, die zich over den trophoblast (*trbl.*) uitbreidt. Het stroma tusschen de crypten is op een zeer dun strookje gereduceerd van zeer donkeren tint (*b. w. mod.*). In het benedendeel der figuur is het dichter bij het centrum der vruchtkamer gelegen deel getroffen, waar de dilatatie de crypten reeds nivelleerde. Dat ook hier *in vivo* de trophoblast tegen het symplasma lag, is duidelijk te zien uit het uitgerafelde uiterlijk van deze massa; buitendien vindt men den trophoblast met aanhangende symplasmamassa's met eveneens uitgerafelden rand een eindweegs verder naar binnen (is op deze figuur niet aangegeven).
Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 99*u*, III, 6.

Plaat III.

Fig. 34. Stuk uit een dwarsdoorsnede door den antimesometralen wand van het

einde eener vruchtkamer van het stadium van V 12 (tekstfig. 2), het epitheel (*ep.*) is nog normaal. In het stroma, dat grootendeels uit deciduacellen (*dec.*) bestaat, bevinden zich vele kleine donkere elementen, die later in deciduacellen overgaan (*b. w. c.*).

Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 99 *aq*, II, 5.

Fig. 35. Verschillende vormen van degeneratie van het epitheel onder de vorming van symplasma en de verdere veranderingen van dit laatste (V 12).

Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 99*u*, III.

Fig. 36. Stuk uit een dwarsdoorsnede door den antimesometralen wand van een vruchtkamer uit het stadium van V 12 (tekstfig. 1). Het epitheel is reeds tot symplasma veranderd (*syp. ep*), tusschen de decidua (*dec.*) liggen de degeneratieve, schijnbaar uit het epitheliale symplasma oprijzende uitloopers (*syp.*) die een zekere groepvorming tot stand brengen. In deze uitloopers zijn de kernen òf nog schijnbaar normaal, òf reeds plat en donker.

Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 99 *aq*, II.

Fig. 37. Iets verder stadium van degeneratie van epitheel en stroma als in de vorige figuur (tekstfig. 3). Het epitheel is beneden (*syp. ep.*) reeds verder veranderd dan boven. De uitloopers in het stroma (*syp. conj.*) zijn talrijker en verder veranderd dan in fig. 36.

Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 99 *af*, III, 4.

Fig. 38. Dwarsdoorsnede door een papil uit den ring van degeneratie uit het stadium van V 12 (tekstfig. 2). Behalve het epitheel (*syp. ep.*) is nu ook het stroma grootendeels in symplasma veranderd (*syp. conj.*), de kernen zijn klein en ovoid, homogeen en donker van tinctie, de celgrenzen zijn verdwenen; soms is nog een enkele, meer normale deciduacel (*dec*) te vinden.

Utr Mus. Cat. n⁰. Sciurus 99 *aq*, II, 3.

Fig. 39. Dwarsdoorsnede door een papil dicht bij den rand van den placentairaanleg uit het stadium van V 12 (tekstfig. 3), die nog niet door den trophoblast werd bereikt. Het epitheel is reeds veranderd (*ep. mod.*), begint een neiging tot symplasmavorming te vertoonen, de papilvorming is duidelijk, de papillen zijn reeds voor een deel in symplasma veranderd (*syp. ep.*) voor een ander deel reeds afgestooten en op gelijke wijze veranderd, vaak echter ook reeds verder (*syp. ep. mod.*) In het stroma liggen talrijke kleine donkere elementen, tusschen de normale deciduacellen (*dec.*), aan de oppervlakte echter geen meer; in de diepte liggen deze elementen tusschen het nog meer normale stroma (*str.*) in rijen (*b. w. c*).

Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 99 *ae*, II, 2

Fig 40. Deel van een dwarsdoorsnede door den placentairaanleg uit het stadium van V 12. De verdikte trophoblast die in de crypten ingedrongen het epitheel reeds volkomen heeft doen verdwijnen, begint nu ook in het onderliggende moederlijke weefsel in te dringen. Hierbij is de trophoblast in syncytium opgelost (*plbl.*) een scherpe grens is meestal tegenover de moederlijke weefsels niet meer te vinden, overal ziet men de duidelijk als zoodanig te herkennen syncytiumkernen tusschen de moederlijke liggen. Beneden is het moederlijk weefsel in decidua (*dec.*) veranderd, boven nog niet (*str.*). De trophoblast heeft nog niet den bodem der crypten bereikt (*cr.*): het epitheel is hier intusschen in reeds veranderd symplasma veranderd (*syp. ep mod*), ligt nog boven op den trophoblast; ook hier is geen scherpe grens tusschen syncytium en symplasma te vinden. De allantois (*all.*) is in de nu door den trophoblast omzoomde crypten ingedrongen.

Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 99 *g*, 19, II, 2.

Fig. 41. Dwarsdoorsnede door een papil aan den rand van den placentairaanleg

(V 12). De trophoblast heeft het geheele epitheliale weefsel reeds doen verdwijnen en omgeeft nu terstond het naakte stroma dat in decidua is veranderd (*dec.*); deze laatste verandering is geheel boven nog niet tot stand gekomen, hier ligt nog meer normaal stroma (*str.*). De trophoblast bestaat uit een basale, donkerder laag (*trbl.*), die later den cytotrophoblast zal leveren en een oppervlakkige zeer dikke laag (*trbl'.*) die later tot den plasmoditrophoblast zal worden; op dit oogenblik is echter hier nog geen sprake van verdwijnen der celgrenzen. Ook de grens van het moederlijke weefsel is nog intact.
Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 99 *af*, I, 5.

Fig. 42. Dwarsdoorsnede door een verder stadium van verandering der mucosapapillen door den trophoblast (V 12). De geheele papil wordt omzoomd door den cytotrophoblast, die door een iets donkerder tint zich van het syncytium (*plbl.*) reeds bij deze kleine vergrooting onderscheidt. Boven in de figuur is nog veranderd moederlijk weefsel te zien (*dec. mod.*), dat bezig is door het syncytium te worden geinvadeerd; rechts in de figuur is op de grens van foetaal en moederlijk weefsel een celgroep te vinden, op het punt geheel door het syncytium te worden ingesloten, benden liggen als een gevolg van een dergelijk proces moederlijke celgroepen duidelijk van het omringende syncytium te onderscheiden (*dec. mod.*). In het syncytium zelf is de vorming van „vacuolen" (*lac.*) begonnen, die later moederlijk bloed zullen bevatten. Men ziet hoe elke „vacuole" het centrum inneemt van een kleine buitenwaarts convexe golf, hoe integendeel de allantois (*all.*) reeds in de grootere instulpingen van den cytotrophoblast is ingedrongen.
Utr. Mus Cat. n⁰. Sciurus 99 *g* 15, 1, 2.

Fig. 43. Deel van een dwarsdoorsnede door het mesometrale deel der vruchtkamer (tekstfig. 3). De trophoblast is hier dun, gerekt (*trbl.*) en bestaat uit één rij cellen die zelf in tangentiale richting gerekt zijn, uitgezonderd daar, waar zij een crypt, gevuld met symplasma (*syp. ep.*) bedekken: hier vertoonen zij meer neiging zich in deze massa waaiervormig uit te breiden. Het epitheliale symplasma verkeert in verschillende stadia van verandering (*syp. ep.*) is boven in de figuur nog geheel vrij van trophoblast. Het stroma is door balken conjunctivaal symplasma (*syp. conj.*) doortrokken, waardoor een duidelijke groepvorming ontstaat. De heldere tint en de bouw der trophoblastkernen doet duidelijk uitkomen dat hier geen sprake kan zijn van het indringen van foetale kernen in het moederlijk weefsel.
Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 99 *af*, II, 6.

Fig. 44. Deel van den verdikten placentairen trophoblast (tekstfig. 3) buiten den rand van den placenta-aanleg. De trophoblast bestaat uit 2 deelen, den toekomstigen cytotrophoblast (*trbl.*) en plasmoditrophoblast. (*trbl'.*) (zie fig. 41). Een massa symplasma ligt op de foetale celmassa, door den bouw zijn degeneratieven aard verradend (*syp. ep. mod.*).
Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 99 *af*, II, 6.

Fig. 45. Ander stuk van denzelfden trophoblast als fig. 44 (tekstfig. 3). Een klomp symplasma in verschillenden graad van verandering (*syp. ep.*) ligt op den verdikten trophoblast (*trbl'.*) bij *syp. ep. ul.* begeeft een dikke uitlooper zich tusschen de trophoblastcellen; deze uitlooper is niet met de foetale celmassa te verwisselen.
Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 99 *af*, II, 6.

Fig. 46. Verschillende vormen waarin foetale kernen moederlijke cellen omgeven. De buitenste kernen zijn de foetale; dat zij dit zijn blijkt hier niet echter, wel in andere gevallen waar zij een duidelijk foetaal karakter hebben.
Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 99.

Fig. 47. Sinus terminalis met omgeving (V 12). De foetale, kernhoudende haemato-

blasten (*hthl.*) liggen als polygonale, zeer groote cellen dicht tegen elkaar geperst, hun kern is zeer dicht van structuur hier, als normaal gekleurd. Onder het mesoderm (*mes.*) ligt het entoderm dat de area vasculosa bekleedt (*ent.*), met cubische of cylindrische cellen, sterk gekleurd en met grooten, korreligen kern.
Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 99 *g*.

Fig 48. Deel van een dwarsdoorsnede door den wand van de omphaloide holte (V 12). De normale decidua is hier reeds verder veranderd, links liggen nog de holten (*dec. mod.*) uit vroegere stadia bekend, meer naar rechts is alles echter opeen gedrukt, streeperig van uiterlijk met kleine homogene kernen: alles is overgegaan in symplasma conjunctivale (*syp. conj.*). Tegen deze moederlijke massa ligt de trophoblast van de navelblaas met reeds vrij ver ontwikkelde reuzencellen (*trbl. r. c.*) van binnen bekleed door het entoderm (*ent. d.*) van dit deel van de navelblaas, in sterk contrast met het entoderm dat de area vasculosa bekleedt.

Verder vertoont de figuur rechts twee zeer sterk uitgerekte cellen van den navelblaastrophoblast, die aantoonen hoe de gewoonlijk cubische of cylindrische reuzencellen soms tot uiterst dunne, langgerekte elementen kunnen worden. Duidelijk is het, dat deze bleek gekleurde zeer smalle cellen door het donkere symplasma, dat overal tusschen de trophoblastcellen doordringt, geheel onzichtbaar kunnen worden gemaakt.
Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 99 *g*.

Fig. 49. Stuk van een dwarsdoorsnede van een papil uit den ring van degeneratie van V 13 (niet in V 13 aangegeven omdat deze plaats niet op een mediane doorsnede voorkomt). Basaal ligt de één cel dikke trophoblast met reuzencellen in begin van wording (*trbl. r. c.*): dit proces heeft zich dus nu verder naar de placenta toe uitgebreid. Daarboven ligt de nu geheel in symplasma veranderde papil (*syp. conj.*) oppervlakkig reeds verder veranderd (*syp. conj. mod.*) daar geen enkele kern in dit laatste meer is te ontdekken. Ook hier ziet men nog een aanduiding der straatvormige verdeeling der verschillende ontwikkelingsphasen der stromacellen. Boven het symplasma conjunctivale ligt de nog normale decidua (*dec.*) daarboven nog een dunne laag meer normaal stroma
Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 17 *g*, 23.

Fig. 50. Dwarsdoorsnede van een placentaire papil uit V 13. Boven ligt de moederlijke grondlaag, bestaande uit decidua (*dec.*), wier cellen door voortgezette hypertrophie nu grooter zijn dan vroeger. Dit is, naast de tot symplasma conjunctivale (*syp. conj.*) geworden meest oppervlakkige decidua-laag, behalve het bloed, het eenige wat in deze papil nog moederlijk is. Beneden de conjunctivale symplasmalaag liggen trophoblastcellen (*trbl. c.*): de bovenste van den ingedrongen trophoblast; zij zijn intusschen door de voortzetting van het proces der reuzencelvorming tot boven de placenta hier reeds grooter dan vroeger, ook daardoor onderscheiden zij zich van de aangrenzende deciduacellen. Verder naar beneden treedt een zekere groepvorming in de trophoblastcellen op, terwijl in deze groepen de grenzen vaak verdwijnen, het geheel een zekeren degeneratieven indruk maakt: dit zijn de celgroepen bestemd om door hun verdwijnen lacunes te vormen. Meer naar beneden zijn deze laatste (*lac. mat.*) reeds overal sterk ontwikkeld, centraal ligt een groote bloedbaan. De instulpingen van den cytotrophoblast om deze lacunes zijn zeer diep geworden, terwijl de allantois (*all.*) overal met zijn foetale vaten (*bl. v. f.*) binnendringt. Moederlijk en foetaal bloed zijn nog gemakkelijk door de kernhoudende elementen van dit laatste te herkennen. Alle moederlijk-bloed-voerende lacunen zijn door syncytium omgeven (*plbl.*), waarvan de kernen een niet meer zoo karakteristieken bouw hebben als vroeger, zij zijn kleiner en korreliger, als oorspronkelijk (zie fig. 41 enz.).
Utr Mus. Cat. n⁰. Sciurus 17*b* 4, I, 2.

Plaat IV.

Fig. 51. Benedendeel van een dwarsdoorsnede door een placentaire papil (V 13). In het centrum is een lacune in wording: met ziet allerlei groepen van trophoblastcellen (*trbl. c. gr.*) en enkele trophoblastcellen (*trbl. c.*) in allerlei stadia van degeneratieve verandering, van allerlei vorm en grootte; soms nemen zij het karakter aan van een trophoblast-reuzencel (*trbl. c.*), De tusschenliggende massa is ontstaan uit fusie van foetale cellen: het geheel is dus een symplasma foetale (*syp. trbl.*). Tegenover het omgevende normale syncytium (*plbl.*), komt het degeneratieve karakter dezer massa duidelijk aan den dag, evenals de eigenaardige rangschikking van den plasmoditrophoblast, die deze massa als met een wand omgeeft. Enkele erythrocyten, die op andere dergelijke plaatsen in de degeneratieve foetale massa worden aangetroffen, wijzen op hun bestemming van bloedlacunes.
Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 17 *b* 4, II, 3.

Fig. 52. Dwarsdoorsnede door den rand der placenta met omgeving uit V 13. Links ziet men de eigenaardige groepvorming (*trbl. c. gr.*) in den trophoblast als boven (fig. 51), terwijl de grens van deze massa naar rechts door groote cellen op weg tot reuzencellen te worden, wordt gevormd. Beneden ligt de allantois (*all.*) over de placenta uitgespreid. Links beneden wijst de sinus terminalis (*sin. t.*) den bovenrand van de ingestulpte navelblaas aan, waarvan de geinvagineerde bovenwand (links) gekenmerkt is door het grootcellige entoderm (*ent.*). De buitenwand der navelblaas heeft zeer kleincellig entoderm, dat voor een groot deel is afgestooten en gemengd ligt tusschen het „coagulum" (c.) dat de navelblaas vult. Duidelijk is hier de cuticula (*cut.*) te zien, die trophoblast en entoderm scheidt en waarvan boven beide hebben losgelaten. De trophoblast van de navelblaas heeft reuzencellen gevormd (*trbl. r. c.*) die beneden natuurlijk het grootst zijn. Wat den moederlijken wand betreft, wij vinden weer dezelfde lagen: *subm. str.*, *dec.*, *dec. mod.*.
Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 17 *b* 2, II, 1.

Fig. 53. Bovendeel der placenta met omgeving in dwarsdoorsnede (V 13). Beneden in de figuur liggen de trophoblastcellen in groepen (*trbl. c. gr.*) van degeneratief karakter, daar boven liggen de geisoleerde trophoblastcellen (*trbl. c.*) die nu vrij groot zijn, toenemend, hoe verder zij zich van het embryo verwijderen en steeds zeer scherp te onderscheiden zijn van de deciduacellen (*dec.*) indien al niet de grens tusschen beide werd aangewezen door een, hoewel hier en daar onderbroken laagje symplasma, uit de decidua ontstaan (*dec. mod.*).
Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 17.

Fig. 54. Verschillende vormen van trophoblast-reuzencellen uit het Stadium van V 13 (verg. fig. 22, waarvan echter de beide bovenste cellen met grooter vergrooting zijn geteekend). Men ziet duidelijk de uitloopers die deze cellen tusschen de decidua elementen uitzenden, deze omgevend (*r. c. ul.* resp. *dec.*) niet zelden ziet men groote vacuolen met scherpe contouren (*vac.*); sommige dezer cellen zijn meerkernig. Een enkele maal ziet men beelden die doen denken aan een verlaten van de cel door den kern (*nucl.*); ook hier is de buitenzoom der cellen (*r. c. z.*), die reeds in fig. 22 aanwezig was, duidelijk te zien. Soms vindt men een schaalvormigen bouw der geheele cel, terwijl de kern in den zin dezer schalen is gebogen (rechts beneden).
Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 17 *s*.

Fig. 55. Verhouding der antimesometrale reuzencellen tot het epitheel der klieren (V 13). In de bovenste der figuur ziet men een reuzencel (*trbl. r. c.*), die het klier-

epitheel, in een zekeren degeneratieven toestand, voor zich uit drijft (*gl. ep. mod.*). Sommige dezer cellen liggen in de reuzencel. In de benedenste figuur schuift een reuzencel (*trbl. r. c.*) zich bij de monding der klier, die hier is voorgesteld, onder het klierepitheel (*gl. ep.*); soms ziet men op deze wijze een deel van het klierepitheel door reuzencellen vervangen.

Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 17 *s* 4, V, 6.

Fig. 56. Dwarsdoorsnede door een deel van het vlakje *d* (zie tekstfig. 4) uit het stadium van V 14. Men ziet de crypten met opeengeplakte wanden (*cr.*), waarin een kleine hoeveelheid intensief zich kleurende stof. Het epitheel (*ep.*) is aan de oppervlakte donkerder dan in diepere lagen. Deze crypten, die door woekering van het epitheel ontstaan, breken later naar buiten open (*op. cr.*), waardoor overal hun inhoud (*c.*) vrij komt. Het stroma is tusschen deze crypten van denzelfden aard als het in fig. 33 beschrevene. In de rechtsche figuur is dit openen der crypten duidelijk te zien.

Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 1 *g*, I, 3.

Fig. 57. Van uit het vlakje *d* (tekstfig. 4) wordt de verbinding van navelblaas en antimesometralen uteruswand in stadium V 14 ondermijnd: juist waar dit proces begint is deze afbeelding genomen. Men vindt het nieuwe uterusepitheel (*ep.*) op de nu zeer dunne mucosa; vervolgt men dit naar beneden dan eindigt het in een zeer donker gekleurde massa waarin ook gedegenereerde decidua is te vinden (*syp. conj. mod.*), meer naar rechts is de normale verbinding nog aanwezig: de decidua (*dec.*) ligt het meest beneden, dan volgt een laag in symplasma veranderd deciduaweefsel (in de figuur niet met een letter aangewezen), eindelijk de foetale reuzencellen (*trbl. r. c.*) ten slotte de cuticula met het entoderm (*ent. d.*) dan het de navelblaas vullende „coagulum" (*c.*) en eindelijk de ingestulpte bovenwand der navelblaas met het krachtige proximale entoderm (*ent. pr.*) en het mesoderm der area vasculosa (*mes.*). Eigenaardig is het dat de reuzencellen daar waar de navelblaas reeds is afgelicht, zooveel kleiner zijn, dan waar deze verbinding nog bestaat (verg. *trbl. r. c.* en *trbl. r. c. mod.*).

Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 1 *g*, I, 3.

Fig. 58. Dwarsdoorsnede door een zijwand van een vruchtkamer dicht ante partum (V 15). De muscularis (*m.*) is niet in détails geteekend. Op deze ligt de uit vorige stadia bekende dichte donker-kernige laag (*subm. str.*) daarop volgt de decidua (*dec.*), in wier weefsel overal de nu enorme reuzencellen zijn ingedrongen (*trll. r. c.*). De vergrooting van deze figuur is kleiner dan die uit fig. 54 (verg. b.v. de grootte der deciduacellen). De kernen der reuzencellen zijn meer homogeen of fijn-korrelig, zeer dicht van structuur en vallen soms uiteen (middelste cel); de cellen omvatten eveneens nog vaak de deciduacellen. Door een nu zeer dikke cuticula (*cut.*) zijn zij van het entoderm (*ent. d.*) van den distalen wand van de navelblaas gescheiden, welk entoderm er zeer nietig uitziet.

Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 88*c*, I, 1.

Fig. 59. Enkele vormen van trophoblastreuzencellen met vacuolen (*vac.*) en allerlei vaak vacuolenachtige insluitsels (*incl.*) in den kern (V 15).

Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 88*c*, I, II.

Fig. 60. Stuk van een doorsnede door de navelblaas uit stadium V 15. Het entoderm van den proximalen wand vertoont sterke woekeringen in den vorm van papillen met holten (*ent. pr. pap.*); het is bedekt door de area vasculosa (*mes.*) die vaak deze uitloopers van entoderm vascularisceert, vaak echter ook niet. De buitenwand bestaat uit de bekende reuzencellen (*trbl. r. c.*), die hier toevallig van kleine afmeting zijn, dan de dikke cuticula, ten slotte het nietige entoderm (*ent. d.*) dat

voor een groot deel is afgestooten. In de, de navelblaasholte vullende massa (*c*). liggen allerlei cellen die geheel met die van het *ent. d.* overeenstemmen.
Utr. Mus Cat. n⁰. Sciurus 88.

Fig. 61. Stuk van een dwarsdoorsnede door een volwassen placenta (V 15) De groote ronde holten door een dun laagje syncytium (*plbl.*) met weinig kernen omgeven, zijn de moederlijke bloedbanen (*lac. mat*), er in liggen de erythrocyten en een fibrine massa (*fibr.*) welke laatste bijna geheel zonder eenige grens in het plasma van het omringende syncytium overgaat. De moederlijke lacunen zijn gescheiden door zeer celrijke smalle allantoisbalkjes (*all.*) waarin de kleine foetale bloedvaatjes loopen (*bl. v. f.*).
Utr. Mus. Cat. n⁰ Sciurus 88.

Fig. 62. Stuk van een dwarsdoorsnede door het bovendeel der volwassen placenta (V 15). Beneden liggen de trophoblastcellen nog in groepen (*trbl. c. gr.*) meer naar boven echter geisoleerd, nu tot volkomen reuzencellen uitgegroeid (*trbl. r. c.*). Op deze ligt de decidua, wier cellen door voorgezette hypertrophie intusschen eveneens grooter zijn dan vroeger (*dec. mod.*), soms zijn zij meerkernig. Een, hoewel onderbroken, laag uit de deciduacellen ontstaan symplasma is hier nog te vinden, in de figuur is echter zulk een plek niet getroffen. De reuzencellen liggen niet meer bijeen doch vaak geisoleerd tusschen de deciduacellen, hier dus geheel het proces herhalend dat wij vroeger antimesometraal vonden. Boven ligt een zeer groote reuzencel (*trbl. r. c.*) geisoleerd tegen een vat (*bl. v. mat.*) zonder dat iets te zien is van een grens tegenover het vat of endotheel, ook roode cellen liggen in de reuzencellen. In den kern dezer cellen komen allerlei inclusies (*incl.*) voor van de grilligste vormen en structuur.
Utr. Mus. Cat. n⁰. Sciurus 88c, I, 3.

Plaat V.

Overzicht-figuren. Alle omtrekken zijn naar de preparaten met de camera lucida geteekend, alleen de détails der weefsels zijn weggelaten. De verschillende weefsellagen enz. zijn door verschillende lijnsoorten aangegeven.

wit = muscularis.
licht grijs = mucosa.
donker grijs = mesoderm.
zwart = trophoblast en ectoderm.
zwart gestippelde massa = syncytium.
grijs gestippelde massa = symplasma.

Kiemblaas: doorgetrokken zwarte lijn = ectoderm of trophoblast.
doorgetrokken grijs = area vasculosa of allantois.
— . — . — . (zwart) = entoderm.

Moederlijk-weefsel: doorgetrokken grijze lijn = normaal epitheel.
. . . . . = binnengrens van normaal stroma.
— . — . — . = binnengrens der hoefijzervormige laag met groote holten (fig. 4 en 5).
— — — — = differentiatiegrens.
o o o o o o = buitengrens van tangentiaal gerekt subepitheliaal weefsel (mesometraal).

Fig. 1 en 2. Ledige uteri, 1 met wijd; 2 met nauw lumen.
Utr. Mus. Cat n⁰. Sciurus 65*e*, III, 5; 64*f*, II, 1.

Fig. 3—9. Zwangere uteri; men ziet in het lumen de differentiatie tot stand komen

van omphaloide holte, uteruslumenrest enz. In het stroma ontstaat hieraan parallel de differentiatiegrens met verschillende weefselsoorten (decidua enz.); in fig. 4 en 5 ziet men antimesometraal de hoefijzervormige laag met groote holten, in 6 begint de vorming der decidua, waarvan de buitengrens de differentiatiegrens vormt. Deze laatste blijft steeds de grens der omphaloide holte omgeven. De kiemblaas overbrugt de opening naar de omphaloide holte. Het epitheel verdwijnt gaandeweg na doorgang door een stadium van symplasma. Mesometraal ontstaat eerst toename van crypvorming, in figg. 7—9 in het stroma de voorbijgaande differentiatie in 3 lagen. De sinus terminalis blijft ongeveer ter hoogte der differentiatiegrens.

Utr. Mus. Cat. n°. Sciurus 146*a*, III; 64*a* 2, I, 7; 116c 1, IV, 2; 98*a* 2, II, 4; 98c 3, III; 121*a* 5, II, 3; 122*b* 3.

Fig. 10. Badjing. Boven de differentiatiegrens beginnen de ringvormig uitgebreide processen: het bovenste is die der progressieve, alleen nog een stukje normaal epitheel is boven te zien; dan volgt die der regressieve (symplasmavorming in de crypten); ten slotte die van den omphaloide-placentatie-ring met syncytium vorming.

Utr. Mus. Cat. n°. Sciurus 152, 2, III, 2.

Fig. 11. Overlangsche doorsnede stadium V 9.

Utr. Mus. Cat. n°. Sciurus 63*d* 2, II, 4.

Fig. 12. Begin der allantoide placenta. In de sterk ontwikkelde crypten, is de verdikte trophoblast ingedrongen, in het midden reeds opgelost in syncytium, peripheer nog compact. Het grootste deel der moederlijke papillen is reeds gemengd van bouw. Boven op de instulpingen van den trophoblast liggen kappen epitheliaal symplasma. Beneden ligt circulair de verklevingsring: de trophoblast dringt ook hier in de crypten binnen, bedekt door symplasma epitheliale. De allantois bevindt zich reeds in de instulpingen van den trophoblast.

Utr. Mus. Cat. n°. Sciurus 99*g* 15.

Fig. 13. Jonge placenta Duidelijk is de uitgroeiing der placentair-papillen, vergeleken met fig. 12 te zien. De navelblaas is bijna geheel ingestulpt, de sinus terminalis ligt nog beneden den placentairrand, groote massa's trophoblastcellen vormen boven de grens der placenta tegenover het moederlijke weefsel.

Utr. Mus. Cat. n°. Sciurus 17*b* 4, I, 3.

Fig. 14. Overlangsche doorsnede door een stadium, ouder dan dat der vorige figuur. Op de massa trophoblastcellen boven de eigenlijke placenta hier en daar symplasma conjunctivale. Begin van het afplatten van de navelblaas, door inschuiving van epitheel. De navelblaaswanden liggen bijna geheel op elkaar. Er bestaat een afstand tusschen placentair-rand en mondingen der verbindingsstukken.

Utr. Mus. Cat. n°. Sciurus 1*g*, I, 3.

Fig. 15. Volwassen placenta. Détails zijn niet aangegeven in de placenta, alleen is aangeduid dat zij geheel is opgebouwd uit trophoblast en mesoderm. De sinus terminalis ligt nu hooger op zijde der placenta; de placenta is naar beneden gegroeid, in den door de navelblaas gevormden kom. Boven de eigenlijke placenta ligt eerst de compacte trophoblast-celmassa, dan symplasma conjunctivale en decidua.

Utr. Mus. Cat. n°. Sciurus 88*m*, III.

Fig. 16. Uterus ongeveer uit het stadium van fig. 13: tusschenstukken tusschen de vruchtkamers ontbreken geheel.

Fig. 17. Drie stadia van een allantoisvlok om te doen zien, hoe het de trophoblast is, die door verdere uitgroeiing de allantois-vertakkingen omscheedt en het niet de allantois is die in den laatste doordringt: gaandeweg ziet men den centralen, grooten allantoisbalk smaller worden, de uitstulpingen van het syncytium verder en verder in dezen doordringen.

Utr. Mus. Cat. n°. Sciurus 99*g*; 17*b*; 88.

Alphabetische lijst der gebruikte Litteratuur.

Assheton '95: On the causes which lead to the attachment of the Mammalian embryo to the walls of the uterus. *Quarterly Journal of Microsc. Sc. Vol.* 37. 1895.

Van Beneden et Julin '84: Recherches sur la formation des annexes foetales chez les Mammifères (lapins et chiroptères). *Arch. de Biolog. T. V.* 1884.

Van Beneden '88: Lettre sur les placentas discoides. *Comptes rendus hebdomadaires de la Société d. Biol.* 9 *Nov.* 1888.

Blacher '99: Noch ein Beitrag zum Bau der menschlichen Eihüllen. *Arch. f. Gynaecol.* 1899.

Bonnet '99: Ueber Embryotrophe. *Deutsche Medic. Wochenschr. Bd.* 45.

—— '02: Weitere Mittheilungen über Embryotrophe. *Deutsche Medic. Wochenschr.* 1902.

—— '03: Ueber Syncytien, Plasmodien und Symplasmen in der Placenta der Säugethiere und des Menschen. *Monatschr. f. Geburtsh. und Gynaecol. Bd.* 18.

—— und Kolster '02: Vergleichende Histologie der Placenta und Embryotrophe der Säuger. *Verhandl. der Anatom. Gesellsch. Halle* 1902.

Burkhard '01: Implantation des Eies der Maus in die Uterusschleimhaut. *Arch. f. Microsc. Anat. Bd.* 57.

Chatellier '86: Etude sur un point de l'anatomie du placenta chez les femelles du rat blanc. *Nouv. Arch. d'Obstet. et de Gynaecol.* 1886.

Clivio '90: Contributo alle conoscenze dei primi stadi di sviluppo della placenta in alcuni mammiferi. *Milano* 1890.

Creighton '78: On the formation of the placenta in the guinea-pig. *Journ. of Anat. and Physiol. Vol. XII.*

Cristiani '92: Inversion des feuillets blastodermiques chez le rat albinos. *Arch. de de physiol. norm. et patholog. Ann.* 24 (*Sér. V T.* 4).

Doorman '93: De vasthechting van de kiemblaas aan den uteruswand bij het Konijn. *Dissertatie, Utrecht* 1893.

—— '96: De vasthechting van de kiemblaas aan den uteruswand bij het Konijn. *Nederl. Tijdschr. voor Verlosk. en Gynaecol.* 1896.

Duval '92: Le placenta des Rongeurs (Extrait du Journ. de l'Anat. et de la Physiolog. Ann. 1889—1892). *Paris* 1892.

d'Erchia '01: Sull' annidazione dell' uovo e sullo sviluppo e struttura della placenta allantoidea e vitellina nel topo bianco *Annali di Ostetricia e Ginecologia Ann.* 23.

Fellner '03: Ueber d. normal. Bau des Syncytiums. *Centralbl. f. Gyn. Jhrg.* 27.

Fiserius '93: Beiträge zur Entwickelungsgeschichte von Sciurus vulgaris. *Verhandl. d. physikal.-medic. Gesellsch. Würzburg Bd.* 26.

Fleischmann '91: Embryologische Untersuchungen. Heft II, Die Umkehr der Keimblätter. *Wiesbaden* 1891.

Fleischmann '93: Embryologische Untersuchungen. Heft III, Die Morphologie der Placenta bei Nagern und Raubthieren. *Wiesbaden* 1893.

Fränkel '95: Das vom Epithel der Chorionzotten ausgehende Carcinom des Uterus (nach Blasenmole). *Arch. f. Gynaecol. Bd.* 48.

Fränkel '98: Vergleichende Untersuchungen des Uterus- und Chorionepithels. *Arch. f. Gynaecol. Bd.* 55.

— und Cohn '02: Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss des Corpus luteum auf die Insertion des Eies (Theorie von Born). *Anat. Anzeiger. Bd. XX.*

Frommel '83: Zur Entwickelung der Decidua und Placenta bei Mäusen. *Referaat in: Jahresber. üb. d. Fortschritte der Anat. und Physiol. von Hofmann und Schwalbe* 1884.

Fürbringer '00: Zur vergleichenden Anatomie des Brustschultergurtelapparates und der Schultermuskeln. *Jenaische Zeitschr. Bd.* 34.

Godet '77: Recherches sur la structure intime du placenta chez le lapin. *Dissert. inaug. à la Faculté de médecine de Berne* 1877.

De Groot '03: Eisenkarmalaun. *Zeitschr. f. wissenschaftl. Microscopie u. microscop. Technik. Bd. XX.*

Hart and Gulland '92: On the structure of the human placenta etc. *Laboratory Reports of the Royal Coll. of Physicians Edinburgh, Vol. IV.*

Haeckel '95: Systematische Phylogenie. III. Systematische Phylogenie der Wirbelthiere. *Jena* 1895.

Henneberg '02: Experimentell erzeugte Rückbildungsvorgänge am graviden Säugethieruterus. *Anat. Anzeig. Bd.* 24.

Hill '97: The placentation of Perameles (Contributions to the Embryology of the Marsupialia). *Quart. Journ. of microsc. Sc. N. S. CLIX.*

Hitschmann und Lindenthal '02: Uber das Wachsthum der Placenta. *Centralbl. f. Gynaec. Jhrg.* 26.

v. d. Hoeven '96: Over de aetiologie der eclampsie. *Dissertatie, Leiden* 1896.

— — '00: Een en ander over den oorsprong der mola hydatidosa en het z.g. deciduoma malignum. *Ned. Tijdschr. v. Verlosk. en Gyn.* 1900 *II.*

Hofmeier '90: Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Placenta. Menschliche Placenta II. *Wiesbaden* 1890.

—— '96: Beiträge zur Anatomie und Entwickelung der menschlichen Placenta. *Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. Bd.* 35.

Hubrecht '88: Keimblätterbildung und Placentation des Igels. *Anat. Anzeiger* 1888.

—— '89: The placentation of Erinaceus europeus. *Quart. Journ. of microsc. Sc.* 1889.

—— '94: The placentation of the Shrew. *Quart. Journ. of microsc. Sc. Vol.* 35.

—— '96: Die Keimblase von Tarsius, ein Hilfsmittel zur schärferen Definition gewisser Saügethierordnungen. *Festschrift f. Gegenbaur* 1896.

—— '98: Ueber die Entwickelung der Placenta von Tarsius und Tupaja etc. *Proceedings of the fourth international Congress of Zoology, Cambridge* 1898.

—— '04: The trophoblast. A rejoinder. *Anatomische Anzeiger, Bd. XXV.*

Huxley '80: On the application of the laws of evolution to the arrangement of Vertebrata, more particularly of mammalia. *Proceedings of the Zoological Society of London* 1880.

Jenkinson '02: Observations on the histology and physiology of the placenta of the Mouse. *Tijdschr. der Nederl. Dierk. Vereeniging* (2) *Dl.* 7.

Johannsen '97: Ueber das Chorionepithel des Menschen *Monatschr. f. Geburtsh. u. Gyn. Bd. V.*

Klebs '91: Zur Vergleichenden Anatomie der Placenta. *Arch. f. microsc. Anat. Bd.* 37.

Kolster '00: Die Embryotrophe placentarer Säuger, mit besonderer Berücksichtigung der Stute. *Anat. Hefte. Heft* 59.

—— '03: Zur Kenntniss der Embryotrophe etc. *Anat. Hefte. Bd.* 22. *Heft* 68.

Kossmann '97: Ueber dss Carcinoma syncytiale und die Entstehung das Syncytiums in der Placenta des Kaninchens. *Centraibl. f. Gynaecol. Jhrg.* 21.

—— '03: Ueber die Anheftung des Discoplacentariereies auf den Gebärmutterwand. *Verhandl. d. deutschen zoologischen Gesellsch. z. Würzburg* 1903. (13*e Versamml.*)

Kworostansky '03: Ueber Anatomie und Pathologie der menschlichen Placenta etc. *Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynaecol. Bd.* 70.

Laulsnié '83: Sur quelques points de la structure du placenta du lapin. *Compt. rend. Acad. des Sciences* 1883 (*T.* 96).

—— '85: Sur une nouvelle espèce d'élément anatomique: la cellule placentaire de quelques Rongeurs. *Compt. rend. Société de Biologie. II. Sér.* 8 (1885).

—— '86: Sur le processus vaso-formatif qui préside à l'édification de la zone fonctionnel du placenta dans le Cobaye. *C. R. d. l. Soc. d. Biolog. Sér.* 8. *T.* 3 (1886).

Lee '03: Notes on the early development of Rodents. *Proceedings Americ. Assoc. Anat.* (*Americ. Journ. of Anatomy Vol. 11*).

Marchand '95: Ueber die sogenannten decidualen Geschwülste im Anschluss an normale Geburt etc. *Monatschr. f. Geburtsh. und Gyn. Bd. I.*

—— '98: Beiträge zur Kenntniss der Placentarbildung des Kaninchens etc. *Schriften der Gesellsch. z. Beförder. d. gesammt. Naturwissensch. z. Marburg. Bd.* 13.

Masius '89: De la génèse du placenta chez le lapin. *Arch. de Biolog.* 1889.

Masquelin et Swaen '80: Premières phases du développement du placenta maternel chez le lapin. *Arch. de Biolog. T. I.*

Merttens '94: Beiträge zur normalen Anatomie und Pathologie der menschlichen Placenta. *Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. Bd.* 30.

Minot, Ch. Sedgwick '89: Uterus and Embryo. I Rabbit, II Man. *Journ. of Morphology. Vol. II.*

—— '90: Die Placenta des Kaninchens. *Biolog. Centralblatt. Bd. X.*

—— '91: A theory of the structure of the placenta. *Anat. Anzeiger* 1891.

—— '04: The implantation of the human ovum in the uterus. *Transactions of the American Gynaecological Society* 1904.

Nattan-Larrier '00: Fonction sécrétoire du placenta. *C. R. d. l. Société d. Biolog. Paris T.* 52.

Nitabuch '87. Beiträge zur Kenntniss der menschlichen Placentation. *Diss. Bern* 1887.

Nolf '96: Etude des modification de la muqueuse utérine pendant la gestation chez le Murin (Vespertilio murinus). *Arch. de Biologie. Bd. XIV.*

Nusbaum '90: Zur Entwickelungsgeschichte der Placenta bei der Maus (weisse Varietät). *Anat. Anzeiger* 1890.

Opitz '99: Vergleichung der Placentarbildung beim Meerschweinchen, Kaninchen und Katze. *Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. Bd.* 41.

Paladino '90: Des premiers rapports entre l'embryon et l'utérus chez quelques mammifères. *Arch. italiennes de Biologie T XIII.*

Peters '99: Die Einbettung des menschlichen Eies und das frühest bekannte menschliche Placentationsstadium. *Leipzig and Wien* 1899.

Polano '02: Ueber die Entwickelung und den jetzigen Stand der Lehre von der Blasenmole und dem sogenannten malignen Deciduom. *Sammlung klinischer Vorträge von Volkmann. Neue Folge No.* 329.

Rejsek '03: Über die Implantation des Eies bei Mammalia, ins besondere bei Spermophilus citillus. *Arch. f. microsc. Anat.* '03.

Resink '02: Bijdrage tot de kennis der placentatie van Erinaceus europeus. *Tijdschr. der Nederl. Dierk. Vereen.* (2) Dl. 7.

Robinson '91: Some points in the early development of Mus musculus etc., relation of the yolk sac to the placenta. *Meeting f. the Brit. Assoc. for the Advancement of Science Cardiff* 1891.

—— '92: Nutritive importance of the yolk sac. *Journ. of Physiol. and Anatomy.* Vol. 26.

Ryder '87: *a.* Inversion of the germinal layers in Hesperomys. *American Naturalist.* Vol. 21.

—— — *b.* The vestigies of a zonary placenta in the mouse. *American Naturalist.* Vol. 21.

—— — *c.* A theory of the origin of the placental types and on certain vestigiary structures in the placenta of the Mouse, Rat and Field Mouse. *American Naturalist.* Vol. 21.

Schoenfeld '03. Contribution à l'étude de la fixation de l'oeuf des mammifères dans la cavité utérine et des premiers stades de la placentation. *Arch. de Biologie.* T. XIX.

Selenka '83: Studien über Entwicklungsgeschichte. Heft III. Keimblätter und Primitivorgane der Maus. *Wiesbaden* 1883.

—— '84: Studien über Entwicklungsgeschichte. Heft IV. Die Blätterumkehrung im Ei der Nagethiere. *Wiesbaden* 1884.

Siegenbeek van Heukelom '96: Uber die menschliche Placenta. *Arch. f. Anat. u. Physiol. Anat. Abth.* 1896.

Sobotta '95: Die Befruchtung und Furchung des Eies der Maus, *Arch. f. microsc. Anat.* Bd. 45.

—— '01: *a.* Erste Entwicklung des Mäuse-Eies nach der Furchung. *Verhandl. d. Anat. Gesellsch.* Bonn 1901.

—— — *b.* Entwicklung des Eies der Maus etc. *Arch. f. microsc. Anat.* Bd. 57.

—— — *c.* Uber den Ubergang des befruchteten Eies der Maus, aus d. Eileiter in den Uterus etc. *Sitzungsberichte d. physikal.-medic. Gesellsch. z. Würzburg* 1901.

—— '03: Entwicklung des Eies der Maus vom Schlusse der Furchungsperiode bis zum auftreten der Amnionfalten. *Arch. f. microsc. Anat.* Bd. 61.

v. Spee '83: Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der früheren Stadien des Meerschweincheneies im Uterus bis zur Vollendung der Harnblase. *Arch. f. Anat. u. Physiol. Anat. Abth.* 1883.

—— '89: Beobachtungen an einer menschlichen Keimscheibe mit offener Medullarrinne. *Arch. f. Anat. u. Physiol. Anat. Abth.* 1889.

—— '96: *a.* Neue Beobachtungen über sehr frühe Entwicklungsstadien des menschlichen Eies. *Arch. f. Anat. u. Physiol. Anat. Abth.* 1896.

b. Vorgänge bei der Implantation des Meerschweincheneies in den Uteruswand. *Verhandl. der Anat. Gesellsch.* Berlin 1896.

—— '01: Vorgänge bei der Implantation des Meerschweincheneies. *Zeitschr. f. Morphologie und Anthropologie* 1901.

Strahl '89: *a.* Untersuchungen über den Bau der Placenta. I Die Anlagerung des Eies an die Uteruswand. *Arch. f. Anat. und Physiol. Anat. Abth.* 1889.

—— — *b.* Untersuchungen über den Bau der Placenta I Fortsetzung. *Arch. f. Anat. und Physiol. Anat. Abth.* 1889 *Supplementband.*

—— '92: *a.* Untersuchungen über den Bau der Placenta V Die Placenta von Talpa europea. *Anat. Hefte Bd. II.*

—— — *b. Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte v. Merkel und Bonnet.* Thierplacenta. Bd. I.

—— '01: Eine neue Placentarform. *Verhandl. d. Anat. Gesellsch. Bonn* 1901.

—— '02: Embryonalhüllen der Säuger und die Placenta. *Handbuch der Entwicklungslehre der Wirbelthiere v. Oscar Hertwig.*

—— und Henneberg '02: *a.* Uber Rückbildungserscheinungen am graviden Säugethieruterus. *Anat. Anz. Bd. XX.*

—— —— — *b.* Uber Rückbildungserscheinungen am graviden Säugethieruterus II. *Anat. Anz. Bd XXI.*

v. Tussenbroek: Decidua uterina bei ectopischer Gravidität in Bezug auf etc. *Virchow's Archiv Bd.* 133.

Ulesko-Stroganowa '96: Beiträge zur Lehre vom microscopischen Bau der Placenta. *Monatschr. f. geburtsh. u. Gyn. Bd. III.*

—— —— Beitr. zur Anatomie der menschlichen Placenta. *Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. Bd. XIX.*

Vernhout '92: Uber die Placenta des Maulwurfs. *Anat. Hefte* 1892.

Webster '01: Human placentation. *Chicago* 1901.

Winkler '01: Die Placentarstelle des graviden menschlichen Uterus. *Arch. f. Gynaecol. Bd.* 62.

Zinstorende drukfouten.

Blz.	330	regel	7	van	boven	*staat:*	bv. bij	*lees:*	b.v.
„	333	„	14	„	„	„	typische essentieele	„	typische, essentieele
„	335	„	13	„	beneden	„	in het vlokkebekleedende	„	is het vlokkenbekleedende
„	338	„	13	„	„	„	Ungulata een	„	Ungulata waarschijnlijk een
„	340	„	2	„	„	„	(of orden)	„	(of orden!?)
„	349	„	5	„	boven	„	dwarse doorsnede	„	dwarsdoorsnede
„	355	„	8	„	„	„	wandweefsels of druk van de kiemblaas alleen	„	kiemblaas alleen
„	355	„	12	„	„	„	in alle richtingen	„	naar alle richtingen
„	356	„	3	„	beneden	„	Schlusswülste deze gaan	„	Schlusswülste; deze gaan
„	357	„	12	„	„	„	mesometraal	„	mesometraalwaarts
„	358	„	4	„	„	„	dergelijke massa	„	dergelijke massa's
„	373	„	11	„	„	„	(II 19 *dec*)	„	(II 29 *dec.*)
„	374	„	4	„	boven	„	(II 19 *dec. mod.*)	„	(II 29 *dec. mod.*)
„	378	„	5	„	„	„	inhoud de deciduacellen	„	inhoud der deciduacellen.
„	385—404	„		waar		„	dooierzak	„	navelblaas
„	397	„	18	van	beneden	„	van afgeknotten pyramide	„	van afgeknotte pyramide
„	432	„	7	„	„	„	reeds	„	steeds
„	445	„	5	„	boven	„	op dit alles nog terug	„	op dit alles nog terug (Hoofdst. III).
„	446	„	18	„	„	„	ontstaan een syncytium	„	ontstaat een syncytium
„	453	„	1	„	„	„	nl. totdat	„	nl. bijna totdat
„	458	„	4	„	„	„	muscosa	„	mucosa
„	460	„	11	„	beneden	„	embryo zelf	„	embryo van Sciurus zelf.
„	464	„	2	„	„	„	(zie Schoenfeld)	„	(zie afbeeldingen van Schoenfeld)
„	465	„	13	„	boven	„	Deze ziet hij	„	Dan ziet hij
„	468	„	2	„	beneden	„	vergroeiing van foetus	„	vergroeiing van ei
„	484	„	7	„	boven	„	bekleeding der vlakken	„	bekleeding der vlokken
„	485	„	18	„	„	„	epitheelbalken	„	epitheelballen
„	489	„	15	„	„	„	Strahl ('89)	„	Strahl ('89) *a*
„	489	„	9	„	beneden	„	steeds mitosen	„	steeds de mitosen
„	491	„	4	„	boven	„	Strahl ('89)	„	Strahl ('89) *b*
„	491	„	5	„	beneden	„	ectoderme hromatinerijk	„	ectoderm chromatinerijk
„	495	„	5	„	„	„	over een	„	om een
„	507	„	16	„	boven	„	; meende, evenwel	„	; evenwel
„	519	„	1	„	beneden	„	boven en benedenlamel	„	boven- en benedenlamel
„	525	„	5	„	„	„	gevormd zijn, en	„	gevormd zijn (zie blz. 515), en
„	526	„	4	„	boven	„	bevind	„	bevindt
„	534	„	7	„	beneden	„	deciduacellen van	„	deciduacellen om
„	551	„	13	„	boven	„	later en	„	en later

DIAGNOSES OF NEW SPECIES OF MACRUROUS DECAPOD CRUSTACEA FROM THE „SIBOGA-EXPEDITION"

BY

Dr. J. G. DE MAN
of Ierseke, Holland.

---

1. *Nephrops arafurensis* n. sp.
Station 262. Lat. 5° 53'.8 S., long. 132° 48'.8 E. Depth 560 M.[1])

Only one much damaged male was collected: the posterior half of the abdomen is wanting, as also the flagella of the external antennae and the thoracic legs of the 1st pair.

Cephalothorax and rostrum as in *Nephrops Thomsoni* Bate, but the lateral teeth of the rostrum are situated posterior to the middle of it. The lateral carinae on the gastric region converge backwards as in *Nephrops japonicus* Tapp. and are armed each with five sharp spines that are all slightly directed outward. Cephalothorax covered with numerous spines, besides those that exist also in *Nephrops Thomsoni.* Abdominal terga of the 1st—4th somites grooved and sculptured as in the european *Nephrops norwegicus.*

Thoracic and abdominal appendages resembling those of *Nephrops Thomsoni.*

Length of carapace (rostrum included) 56,5 m.m., length of rostrum 22,5 m.m.

2. *Pentacheles trispinosus* n. sp.
Station 38. Lat. 7° 35'.4 S., long. 117° 28'.6 E. Depth 521 M.

1) The depth is indicated in metres.

Station 45. Lat. 7° 24′ S., long. 118° 15′.2 E. Depth 794 M.
Station 314. Lat. 7° 36′ S., long. 117° 30′.8 E. Depth 694 M.
Station 316. Lat. 7° 19′.4 S., long. 116° 49′.5. Depth 538 M.

Closely related to *Pent. phosphorus* Alcock, but distinguished by the following. Lateral border of the carapace always armed with 17 spines, the anterior division with 5, the middle with 3, the posterior with 9; sublateral ridge on the branchial region not quite straight, but somewhat undulate and armed with 13 spines. Carapace two thirds a telson-length shorter than abdomen. The carinae of the first three abdominal terga culminate each in an acute, antrorse spine; those of the 1st and 2nd small, equal, that of the 3rd twice or 3-times as long. Carina of the 4th tergum not ending in an acute spine, but with obtuse anterior extremity. Carinae of the 5th and 6th as in *Pent. phosphorus*. Abdominal terga somewhat uneven, tubercular, especially along the oblique grooves, that are as in *Pent. phosphorus*.

Outer angle of basal joint of antennular peduncle with two spinelets.

First pair of thoracic legs just as long as the body and similar to those of *Pent. phosphorus*, but the upper border of the palm armed with 6 or 7 spines along its whole length. Coxae of the 2nd and 3th legs armed with a strong spine.

Length of an adult, egg-bearing female 134 m.m.

3. *Arctus gibberosus* n. sp.
Stat. 99. Lat. 6° 7′.5 N., long. 120° 26′ E. Depth 16—23 M.
Station 164. Lat. 1° 42′.5 S., long. 130° 47′.5 E. Depth 32 M.

Closely related, especially as regards the shape of its thoracic legs, to *A. sordidus* Stimps.

Carapace with three teeth in the middle line before the cervical groove, all three obtuse, the middle one even broadly rounded; behind the cervical groove a pair of two very small teeth situated abreast. Squamiform prominences on the carapace large, those of the

lateral carinae distinctly carinate. Frontal process twice as broad as long. Squamiform sculpture on the abdominal terga and pleura as in *A. sordidus*, but more conspicuous; fourth tergum much more prominent in the middle line than the rest.

Proximal (outer) squame of outer antennae as long as broad, outer border with three or four flattened teeth, inner with five or six. Lobes of the distal squame rounded, one more in number than in *A. sordidus*. Notch of first joint of sternum semicircular, fifth joint with median tubercle.

Thoracic legs with dark, slate-coloured rings as in *A. sordidus*, but no dark fleck on the first abdominal tergum.

Two young males, the larger 21 m.m. long, the outer antennae included.

This species is probably identical with *Scyllarus sordidus* Nob. from the Persian Gulf (Nobili, in: Bull. Muséum Paris, 1905, p. 160), and in this case Nobili's species may henceforth bear the name of *gibberosus*, because an *Arctus sordidus* has already been described by Stimpson; when they are different, then I propose for the Persian species the name of *Nobilii*, at least when it really belongs to the genus *Arctus*.

4. *Arctus bicuspidatus* n. sp.

Station 310. Lat. 8° 30′ S., long. 119° 7′.5 E. Depth 73 M.

Closely related to *Arctus Martensii* Pfeffer.

Carapace carrying two acute, slightly upturned teeth in the middle line, namely one on the anterior margin and a somewhat larger on the middle of the gastric region; no tooth immediately behind the cervical groove. Squamiform prominences on the gastric and cardiac regions indistinct. Orbits as in *A. Martensii*, situated just as near to the lateral margins. Branchial regions devoid of squamiform prominences between those of the hardly prominent, lateral carinae and those of the lateral margins. Frontal process less broad, only twice as broad as long. Areolated posterior part of the 1st abdominal tergum as long in the middle as laterally, the furrows between the areolae parallel with one another and with

the middle line. Four following somites indistinctly and obtusely carinate in the middle line, the carinae not at all prominent, but each tergum presenting a regular, symmetrical and arborescent figure. Calcified anterior part of the telson ending posteriorly in four sharp spines.

Proximal (outer) squame of outer antennae with two sharp teeth as in *A. Haanii* Berthold; inner border with five sharp teeth, the first considerably larger than the following.

Sternum less broad, less concave, first sternal joint flattened, not hollowed out.

Thoracic legs stouter, less slender than those of *A. Martensii*, with longitudinal grooves on their outer surface, except on the 1st pair; propodites of the 3rd legs distinctly compressed, $3^1/_2$-times as long as their average breadth.

Length of the single female, that was collected, 25,5 m.m.

5. *Axius* (*Neaxius?*) *euryrhynchus* n. sp.

Station 86. Anchorage off Dongala, Palos-bay, Celebes. Depth 36 M.

Rostrum broad, flattened, carinate in the middle line, slightly inclined downwards, reaching almost to the distal end of the 2nd joint of the antennular peduncle; at the level of the short, distinctly facetted and pigmented corneae the rostrum is a little constricted; the rounded, anterior border is notched in the middle and armed, on either side of this notch, with 7 or 8 upstanding teeth. The lateral margins are continued backward as carinate ridges until the middle of the gastric region.

Abdomen not yet once and a half as long as the carapace. Telson with a pointed tooth in the middle of its posterior margin, appearing without this tooth just as broad as long, no spinules on its upper surface. Caudal swimmerets as long as telson, exopodite obovate, once and a half as long as broad, the anterior and apical border beset with 19 small, sharp teeth.

Third joint of antennular peduncle twice as long as thick, a little longer than the 2nd; outer flagellum 2—3 times as thick

as the inner. Antennal peduncle with short, sharp stylocerite, scaphocerite large, triangular, acuminate, reaching to the middle of the penultimate joint of the peduncle.

Legs of 1st pair short and stout. Ischium with 2 teeth on the lower margin, merus with five. Carpus with a sharp tooth near the distal end of its lower margin. Fingers measuring two thirds of the length of the palm, immobile finger with a strong, very sharp tooth midway between the articulation and the tip and a few much smaller ones.

Length 11 m.m.

6. *Axius* (*Neaxius?*) *odontorhynchus* n. sp.

Station 260. Lat. 5° 36′.5 S., long. 132° 55′.2 E.

Depth 90 M.

A new species, probably of small size. Rostrum pointed, slightly inclined downward, triangular, measuring about one fifth of the length of the carapace, almost reaching to the distal end of the 1st joint of the antennular peduncle; the lateral margins of the rostrum that is once and a half as long as broad at its base, are armed each with 6 or 7, upstanding, subacute teeth. Lateral margins of the rostrum continued on to the gastric region, curved and carrying just at the curving two subacute teeth. Gastric region carinate in the middle line anteriorly and bidentate; between the median carina and the lateral ones a submedian carina with two teeth. Anterior border of the carapace unarmed, Cervical groove deep.

Second abdominal somite twice as long as the 1st, 2nd—6th subequal, telson twice as long as the 6th somite, one fourth longer than broad. Caudal swimmerets as long as the telson; exopodite oval, once and a half as long as broad, anterior border with 11 or 12 small, sharp teeth, posterior border with one strong tooth; endopodite half as broad as long, with a strong tooth at either extremity of the apical border that is straight and truncate.

Internal antennae a little longer than the carapace. Antennal thorns large. Legs of 1st pair unequal. Merus stout, once and a

half as long as broad, upper border strongly curved with one sharp tooth, lower margin with a dozen of small sharp teeth. Carpus short. Palm of the larger chelipede once and a half as long as the fingers, each of which with 8 or 9 obtuse teeth; in the smaller chelipede the fingers are as long as the palm and more faintly denticulate. Legs of the 3rd and of the 4th pair stout. The propodite of the 3rd pair 3-times, that of the 4th 4-times as long as broad; dactylus of these legs, almost half as long as the propodites, with spines on their lower margin and with a row of spines on the outer side.

Length of the single specimen 7.8 m.m., the carapace being 2,86 m.m. long, the abdomen 4.94 m.m.

Meticonaxius n. g. [1])

A new genus of the Family Axiidae.

Carapace about half as long as the abdomen, branchial regions somewhat swollen. Rostrum triangular, of good size, its margins unarmed, carinate in the middle line and continuous with the gastric region, which is rounded, like the rest of the carapace. Cervical groove indistinct. Carapace excavated posteriorly.

Pleura of the abdominal somites that barely overlap one another, rather small. Telson quadrate, truncate; caudal swimmerets broadly foliaceous, exopodite not divided by any suture.

Eyepeduncles subcylindrical, eyes at the rounded distal end, not facetted, faintly pigmented.

Antennular flagella subequal, longer than the peduncle, half as long as the carapace. Antennal thorns well developped, stylocerite small, scaphocerite large, spiniform.

Maxillipedes of the 2nd pair furnished with an exopodite, those of the 3rd pair pediform, without an exopodite.

Thoracic legs of 1st pair equal, larger than those of the 2nd. Propodites of the legs of the 3rd and 4th pairs compressed, oval, fringed with hairs, shorter than the carpus; dactylus shorter than

1) From *μετά*, *εἰκών* and Axius.

the propodite, tapering. Legs of the 5th pair, in the male, subcheliform.

Abdominal appendages of the 1st somite, in the male, slender, uniramous, short. Those of the four following pairs biramous, the rami foliaceous, the exopodite broader and shorter than the endopodite that is furnished with a stylamblys.

7. *Meticonaxius monodon* n. g. n. sp.
Station 5. Lat. 7° 46′ S., long. 114° 30′.5. Depth 330 M.

Carapace smooth, glabrous. Rostrum sharp, reaching just beyond the 1st joint of antennular peduncle. Abdomen hairy, especially the 3rd—5th somites, that are clothed with plumose, flexible, silk-like hairs, each hair inserted in a circular, circumvallated pit.

Sixth somite quadrate, a little shorter and less broad than the 2nd, that is slightly longer than the rest; pleura unarmed, rounded. Telson a little shorter than the 6th somite and, like the caudal swimmerets, without teeth or spinules.

Basipodite and merus of the thoracic legs of the 1st pair, that are of medium size, armed each with a sharp tooth on the lower margin; fingers slender, strongly compressed, pointed, the immobile finger with one sharp, characteristic tooth in the middle, prehensile edge of the arcuate dactylus entire and unarmed.

Length of single male specimen collected 23 m.m., carapace 8 m.m. long.

Anophthalmaxius n. g.

A new genus of the family Axiidae, chiefly characterized by the transformation of the eyepeduncles in two quadrangular plates, that are probably coalesced, not only with one another in the middle line, but also with the basal joints of the antennulary peduncles; their upper surface is punctate and they are probably anteriorly emarginate. No trace of eyes at all. [1])

---

1) Though in the single specimen, on which this genus was founded, the rostrum was rather badly damaged, the quadrangular plates appear to be uninjured and present apparently still their natural characters.

Gastric region not falling steeply to rostrum, but continuous with it. Cervical groove distinct. Carapace excavated posteriorly, posterior margin concave.

Abdominal pleura small, barely overlapping one another. No distinct suture on the exopodite of the last limb.

Flagella of the internal antennae longer than the peduncle. Stylocerite small, scaphocerite spiniform, of good size.

Maxillipedes of the 2nd and of the 3rd pair with slender exopodite, that of the 3rd pair consisting of a peduncle and an articulated flagellum.

Legs of 1st pair equal, chelate; those of the 2nd also equal and chelate, much smaller.

Legs of the three other pairs slender.

8. *Anophthalmaxius eccoptodactylus* n. sp.

Station 271. Lat. 5° 46′.7 S., long. 134° 0′ E. Depth 1788 M.

Rostrum probably triangular and flattened, its lateral margins continued backward and reaching, like the median carina of the rostrum, to the middle of the gastric region.

Telson once and a half as long as broad, rounded posteriorly, lateral margins with 2 or 3 teeth, posterior margin with sharp median tooth. Caudal swimmerets not reaching beyond the telson, when directed backward; they are ovate, rounded apically, the exopodite once and a half as long as broad, the endopodite almost half as broad as long.

Internal antennae as long as the carapace, without the rostrum; 3rd joint of their peduncle once and a half as long as thick, a little longer than the 2nd. Scaphocerite of antennal peduncle reaching to the middle of the penultimate joint.

Lower margin of the merus of 1st pair of legs with five small, sharp teeth, upper margin with one. Chelae a little longer than the merus, fingers shorter than the palm, carpus short, triangular. Immobile finger acuminate, its tip not turned upward, armed with four teeth of which the first near the base is very large, and

fits in a concave notch of the dactylus, the other teeth small; the slightly curved dactylus carries a dozen very small teeth between the notch and the pointed extremity.

Length 15,4 m.m., the carapace, without the rostrum, measured in the middle line, 4,9 m.m. long, the abdomen 10,5 m.m., twice as long as the carapace.

9. *Axiopsis consobrina* n. sp.

Stat. 105. Lat. 6° 8′ N., long. 121° 19′ E. Depth 275 M.

Stat. 204. Lat. 4° 20′ S., long. 122° 58′ E. Between islands of Wowoni and Buton, northern entrance of Buton-strait. Depth from 75—94 M.

Stat. 305. Mid-channel in Solor-strait off Kampong Menanga. Depth 113 M.

Closely related to *Axiopsis serratifrons* A. M.-Edw., and apparently representing this littoral species at depths of 75—275 M. Rostrum triangular, a little narrower at its base than that of *A. serratifrons*, carrying five subacute teeth on its lateral margins; lateral prolongations on to the gastric region with 9 sharp teeth. Median ridge with 13 teeth, submedian ridges more or less converging backward and armed with 7—9 spines; in the type the submedian ridges are running, in their anterior half, distinctly nearer to the middle line than to the lateral ridges and there are then no teeth between the median row and the submedian ridges. The posterior margin of the pleura of the 2nd and 3rd somites curves regularly into the lower border, forming no angle at all and on those of the 4th an angle is barely distinguishable. Caudal fan much similar to that of *Ax. serratifrons*, but the telson is longer, once and a half as long as broad and the two pairs of spinules on the upper surface are situated more foreward.

Larger chelipede as in *Ax. serratifrons*, but the slightly convex, outer surface of the palm is smooth, except near the flattened base of the immobile finger, where the palm is covered with some smooth, rounded granules. The chela of the left smaller leg has a different form from that of *Ax. serratifrons*. The palm narrow-

ing a little distally, is barely longer than the slender fingers that shut together; both the outer and the inner surface of the palm are a little convex and perfectly smooth.

Length 30 m.m.

10. *Axiopsis tenuicornis* n. sp.

Stat. 5. Lat. 7° 46′ S., long. 114° 30′.5. Depth 330 M.

Rostrum triangular, slightly concave, acute, measuring one fourth of the rest of the carapace and almost extending to the end of the 2nd joint of the antennular peduncle; lateral margins each with 2 acute spines. Prolongations of the latter on to the gastric region with 4 similar spines; gastric region with median carina armed with 4 equidistant spines; between the median carina and the lateral ones on each side another submedian ridge, carrying also 4 similar spines. Abdomen almost twice as long as the carapace. Sixth somite a little longer than the 2nd, very little broader than long. Telson a little longer than sixth somite, anteriorly one fourth longer than broad, its posterior border convex with short, acute, median spine, attached to the lower surface. Foliaceous lateral swimmerets as long as telson, exopodite obovate, a little more than half as broad as long.

Internal antennae a little shorter than the carapace, inner flagellum almost 3-times as long as the peduncle, outer flagellum nearly $2^1/_2$-times as long as the latter. Penultimate joint of antennal peduncle very long and slender, 9-times as long as thick; the scaphocerite is a slender, acuminate spine just as long as the penultimate joint.

First pair of legs very unequal, the right the larger. Lower border of ischium and merus with spines, larger chela as long as the merus, palm little longer than the fingers and once and a half as long as broad; its upper border with two small, acute teeth at the distal end. Upper border of dactylus with 3 slender spines at its base. Left leg much slenderer, but little shorter. Lower edge of ischium and merus each with 6 spines, fingers slender, once and a half as long as the palm.

Slender merus of 2nd legs with 7 spines on lower border, fingers twice as long as the palm.

Length of single female 21 m.m., the carapace being 7,5 m.m. long.

11. *Axiopsis Picteti* (Zehntner), var. *spinimana* n.

Stat. 209. Anchorage off the South point of Kabaëna-island. Depth 22 M.

Together with two typical males of *Axiopsis Picteti* (Zehntner), that ought to be referred to this genus and not to *Paraxius* Bate, at the same Station two other specimens were collected, an egg-bearing female and a younger male, that are for the present considered and described as a variety of Zehntner's species. This variety chiefly differs from the type by the 1st pair of thoracic legs, the upper border of the chela being armed with strong spines and the outer surface of the palm being covered with rather conical, though mostly obtuse tubercles in stead of elongate ones. The palm and the fingers are not glabrous, but grown over with stiff hairs, and of the three ridges into which the upper surface of the dactylus is divided, the inner and outer ones are sharp, not rounded. Length of the female 25 mm.

Paraxiopsis n. subg.

A new subgenus of the genus *Axiopsis* Borr.

The rostrum is not continuous with the gastric region, but situated below the level of it, the carapace sloping anteriorly down to the rostrum. The antennal thorns (stylocerite and scaphocerite) are very small. *Paraxiopsis* differs from *Calocaris* Bell by the carapace presenting no keel in the hinder part, bij the well-facetted and pigmented eyes and by a shallow-water habitat.

Type: *Paraxiopsis Brocki* de M.

12. *Axiopsis* (*Paraxiopsis*) *bisquamosa* n. sp.

Stat. 133. Anchorage off Lirung, Salibabu-island. Depth up to 36 M.

Rostrum narrow-triangular, pointed, reaching until the distal end of the 2nd joint of the antennular peduncle, armed at either side of its base with a strong, sharp tooth, directed foreward; in front of this tooth the lateral margins of the rostrum carry each four extremely small teeth. A little behind the two large teeth, between which the carapace is carinate in the middle line, the gastric region carries at either side a low squamiform tubercle, that is rounded anteriorly.

Abdomen rounded, smooth. Caudal fan much resembling that of *Paraxiopsis Brocki* de M., telson almost once and a half as long as broad.

Penultimate joint of antennal peduncle 4-times as long as thick, stylocerite wanting, scaphocerite very small, with no tooth on the inner side of it.

Merus-joint of external maxillipedes with two strong spines on lower margin, carpus unarmed.

Right leg of 1st pair of a stout shape. Merus stout with a tooth a little beyond the middle of its lower margin, which, between this tooth and the ischium, is coarsely serrate. Carpus short, a little wider distally than it is long, its lower margin notched.

Chelae massive, as long as the carapace, unarmed; palm once and a half as long as broad and a little longer than the pointed fingers, smooth.

Merus of the four following legs quite unarmed.

Length of the single, probably young, specimen 10 m.m., the carapace 3,8 m.m., the abdomen 6,2 m.m. long.

13. *Calastacus euophthalmus* n. sp.

Stat. 139. Lat. 0° 11′ S., long. 127° 25′ E. Depth 397 M.

Closely allied to *Calastacus felix* Alcock and Anderson. Spines on the gastric region not arranged in the form of a horse-shoe, but in two straight rows, one at either side of the median carina, each with four sharp teeth; median carina with one sharp tooth just in front of the lateral rows, a little backward another much

smaller, though also sharp tooth and adjacent to it a low blunt tubercle.

Abdominal terga rounded above. Outer edge of the inner plate of the caudal swimmerets serrate, midrib carrying four or five spines along its whole length; outer rib of the two on the upper surface of the exopodite covered with nine or ten very small spinules, arranged irregularly.

Eyes with well-developped facets and with darkbrown pigment.

Stylocerite reaching not yet to the middle of the penultimate joint of the antennular peduncle. Flagellum of the exopodite of the external maxillipedes much thinner, the joints in the middle of the flagellum, as also the following, longer than broad.

Lower border of the merus of the 1st pair of legs serrate, presenting 8 or 9 teeth (no spines) along its whole length; upper border unarmed. Fingers not gradually tapering into very slender, pointed tips, as in *Cal. felix*, but of the more usual shape and somewhat compressed; those of the larger, left hand just as long as the palm, those of the other little longer.

Calastacus longispinis Mc.Ardle has five teeth on either side of the rostrum, the eyestalks are more than half as long as the rostrum, the eyes are rudimentary and the stylocerite is longer.

One male. Length 21 m.m.

14. *Upogebia* (*Gebiopsis*) *ancylodactyla* n. sp.

Stat. 60. Haingsisi, Samau-Island, near Timor. Shore.

Closely related to *Upogebia* (*Gebiopsis*) *Darwinii* Miers, but distinguished by the following. Size much smaller, eggs few in number, large, diameter 0,9 m.m. broad (the eggs of *Upog. Darwinii* are very numerous, but smaller, 0,6—0,7 m.m. broad). Front obtuse, its length being $^1/_9$ of that of the carapace, as long as broad, and armed with 4 spinules, two on either side; gastric region denticulate and pubescent, as in the other species. No spine on the anterior margin of the carapace. Telson subquadrate, little broader than long.

Inner antennae a little shorter than the carapace, thicker flagellum just as long as the peduncle and composed of 12 joints, which, in the middle of the flagellum, are longer than broad. Outer antennae once and a half as long as the carapace.

Legs of 1st pair resembling those of *Upog. Darwinii*, but the fingers that measure one fourth the length of the whole chela, are strongly curved, more than in that species and much more than in *Upog.* (*Gebiopsis*) *hexaceras* Ortm. The prehensile edges of both fingers are entire, palm also unarmed. Carpus with a small spinule at the distal end of the inner margin of the upper surface and with a very small, sharp tooth at that of the lower.

Length of egg-bearing female 18,5 m.m.

15. *Upogebia* (*Upogebia*) *pugnax* n. sp.
Stat. 311. Sapeh-bay, East coast of Sumbawa. Depth up to 36 M.

Rostrum or front triangular, obtuse, somewhat longer than broad, measuring one fifth of the length of the carapace, itself included; lateral borders of the rostrum each with 5 small teeth. Lateral margins of the gastric region with 8 or 9 teeth, the foremost one little longer than the rest; gastric region covered with small teeth. Rostrum and anterior part of the gastric region hairy. Anterior margin of carapace on either side with one single spine. Abdomen almost twice as long as the carapace. Second and sixth somites nearly of the same length and a little longer than the 3rd—5th that are subequal; sixth somite a little broader than long, one third longer than the telson. Telson once and a half as broad as long, its length three fourths that of the 6th somite and with slightly concave, posterior edge. Lateral swimmerets longer than telson; straight anterior border of exopodite making a right angle with the truncate distal one; endopodite little shorter, pointed, with obtuse tip.

Inner antennae almost half as long as the carapace, 1st joint of their peduncle as also the antepenultimate joint of antennal

peduncle with a strong spine at the distal end of lower margin; other joints of antennal peduncle unarmed.

Legs of 1st pair resembling those of *Gebicula exigua* Alcock, but the dactylus impinges against a short, immobile finger; one single spine midway between the acute tip of the index and the carpus on the slightly concave, lower border of the inner surface of the somewhat distorted palm; upper margin of the palm with five equidistant spines.

Legs of 5th pair subcheliform; slightly curved dactylus 3-times as long as the immobile finger.

Length of single female without eggs 18,5 m.m.

16. *Upogebia* (*Upogebia*) *fallax* n. sp.
Stat. Haingsisi, Samau-Island. Depth 36 M.

Closely related to *Upogebia pugnax* n. sp.

Rostrum and carapace about as in this species. Abdomen twice as long as the carapace. Sixth somite longer than broad, almost once and a half as long as the second. Telson somewhat less broad than in *Upog. pugnax*, not yet half as long as the 6th somite; its posterior margin slightly concave as in *Upog. pugnax*.

Exopodite and endopodite of the caudal fan much resembling those of *Upog. pugnax*, but still longer; exopodite more than twice as long as the telson, anterior border nearly straight, making an obtuse angle with the distal margin; endopodite shorter than in *Upog. pugnax*.

First joint of the antennular peduncle and antepenultimate joint of antennal peduncle with a spine at the distal end of the lower border, as in *Upog. pugnax*; antepenultimate joint of antennal peduncle with a spiniform scaphocerite at the distal end of the upper border; penultimate joint of this peduncle with two equal spines on the lower margin.

Legs of 1st pair much as in *Upog. pugnax*, but the lower border of the not distorted palm with two small spines proximally. Dactylus 5-times as long as the immobile finger, its upper margin finely denticulate.

Legs of 5th pair subcheliform, dactylus strongly curved, twice as long as the immobile finger.

One incomplete specimen, probably a male, long 12 m.m.; carapace long 4 m.m., abdomen 8 m.m.

17. *Upogebia* (*Upogebia*) *ceratophora* n. sp.
Stat. 53. Bay of Nangamessi, Sumba. Depth up to 36 M.
Stat. 58. Anchorage off Seba, Savu. Depth up to 27 M.

A species of small size, distinguished, together with *Upog.* (*Upog.*) *monoceros* n. sp., by a strong, forwardly curved spine on the carinate, lower border of the rostrum.

Rostrum triangular or rather hastate, being narrowed at its base, measuring about one fifth the whole length of the carapace, once and a half as long as broad; its lateral margins armed each with 7 conical teeth and hairy. Lateral margins of the gastric region with 8 or 9 teeth, foremost tooth larger than the following, directed outward; the distance between these foremost teeth just as long as the rostrum. Gastric region with 4 longitudinal rows of small, low teeth, the two inner ones reaching until the middle of the rostrum. Sixth abdominal somite longer than the rest, quadrate, a little longer than the 2nd; telson a little shorter than 6th somite, nearly quadrate, its posterior margin emarginate. Exopodite of caudal fan obovate, rounded distally, half as broad as long; endopodite triangular, obtuse, a little more than twice as long as broad; both swimmerets longer than telson.

Internal antennae half as long as the carapace, flagella measuring two thirds of the length of the peduncle; 1st joint of peduncle with a spine on the lower border. External antennae twice as long as the carapace, lower border both of the antepenultimate and of the penultimate joint with a spine; flagella 4-times as long as the peduncle.

Carpus of the legs of 1st pair armed with 9 or 10 spines of different length. Propodite with an immobile finger, that is curved inward and the prehensile edge of which carries 5 or 6 small, acute teeth; upper border of the propodite armed above with 15

or 16 strong spines, arranged in three longitudinal rows; dactylus nearly straight, little shorter than the propodite, twice as long as the immobile finger.

Merus of 2nd legs just as long as that of 1st pair, 6-times as long as broad; upper border of the carpus with 2 spines, the lower with one; dactylus little shorter than the propodite. Fifth legs subcheliform.

Length of female 10,56 m.m., carapace 3,96 m.m. long, abdomen 6,6 m.m.

18. *Upogebia (Upogebia) monoceros* n. sp.

Station 4. Lat. 7° 42′ S., long. 114° 12′.6 E. Anchorage off Djangkar (Java). Depth 9 M.

Closely related to *Upog.* (*Upog.*) *ceratophora* n. sp., both species being distinguished by the existence of a strong, forwardly curved spine on the lower border of the rostrum; it differs from *Upog. ceratophora* especially by the following characters.

Teeth on the lateral margins of the rostrum smaller, the two inner longitudinal rows of teeth on the gastric region wanting. Sixth abdominal somite exactly as long as the 2nd, telson one third broader than long, less deep emarginate; exopodite of caudal fan more obliquely ovate, because the anterior border is shorter than the posterior; endopodite shorter, not yet twice as long as broad. Flagella of internal antennae little shorter than the peduncle. The spine on the lower border of the penultimate joint of the antennal peduncle is situated not near the distal end, as in *Upog. ceratophora*, but near the proximal extremity.

Thoracic legs less slender. Upper border of the chela with 8 or 9 equidistant spines; lower border of the inner surface with one single slender spine midway between the inwardly curved, immobile finger and the carpal articulation; cutting-edge of the immobile finger unarmed.

Merus of the 2nd legs 4-times as long as broad; upper border of the carpus with 4 spines, lower with one.

Eggs not very numerous, globular, small, diameter 0,54—0,56 m.m.

Length of the only specimen 13.75 m.m., the carapace being 4,75 m.m. long.

19. *Callianassa* (*Calliactites*) *modesta* n. sp.

Station 47. Bay of Bima; near south fort. Depth 55 M.

Station 116. Lat. 0° 58'.5 N., long. 122° 42'.5 E. West of Kwandang-bay-entrance. Depth 72 M.

Station 254. Lat. 5° 40' S., long. 132° 26'. Depth 310 M.

Station 261. Elat, West coast of Great-Kei-island at a depth of 27—310 M.

Carapace, the rostrum included, little more than one third of the length of the abdomen. Rostrum spiniform, as long as the 1st joint of the antennular peduncle. First abdominal somite strongly narrowed in the middle, not coalesced with the 2nd, as takes place in *Call. rotundicaudata* Stebb., with which this species is related. Second and sixth abdominal somites of equal length, somewhat longer than the other ones. Telson much smaller and shorter than 6th somite, little longer than broad, with small median tooth on the rounded posterior margin. Caudal swimmerets considerably longer than the telson, especially the oblong exopodite; additional row of spines on the exopodite rudimentary.

Merus and ischium of external maxillipedes moderately expanded.

Larger chelipede of 1st pair having the lower margin of the ischiopodite armed with 7 spines. Merus oval, with one tiny spinule in the middle of the lower margin. Carpus short, half as long as the palm, but equally wide. Fingers as long as the palm. Fingers of the smaller chelipede slender, $2^1/_2$—3 times as long as the palm.

Propodite of third legs 3-times as long as broad, with parallel, nearly straight margins, without any trace of a backward produced lobe.

Length 13,5 M.

20. *Callianassa* (*Cheramus*) *indica* n. sp.

Station 16. Lat. 6° 59′ S., long. 115° 24′.7 E. Bay of Kankamaraän, S. coast of Kangeang. Reef.

A species related to *Call. pachydactyla* A. M.-Edw. from the Cape Verde Islands, except perhaps as regards the larger chelipede, that is wanting in the only male that was collected.

Carapace one fourth of the whole length. Median rostral tooth broadly triangular, very short, subacute; lateral teeth, between the eyeplates and the antennal peduncles, still shorter, narrow-triangular, obtuse. Abdomen depressed, the somites of subequal length, the 4th a little shorter and the 6th a little longer than the rest. Caudal fan similar to that of *Call. mauritiana* Miers, but the telson, in proportion to its length, a little less broad, rounded posteriorly and very slightly concave in the middle line; endopodite a little broader than long and resembling that of *Call. pachydactyla*, but the rib in the middle is distinct.

Eyeplates as long as 1st joint of antennular peduncle, a little longer than broad at their base, triangular, anterior extremity rounded, outer margin oblique; eye dark black, small, situated on the outer margin, midway between the tip and the proximal end.

Internal antennae as long as the carapace, 1st and 2nd joint of the peduncle of equal length, 3rd once and a half as long as the 2nd; peduncle half as long as the longer flagellum.

External maxillipedes closely resembling those of *Call. pachydactyla.*

Joints of the smaller chelipede unarmed; merus oval, once and a half as long as broad. Carpus a little shorter than the merus and than the palm, almost as broad as long; palm a little narrowing distally, as long as the immobile finger. Fingers hairy, not toothed. In *Call. mauritiana* the carpus of the smaller chelipede is considerably longer than the palm and much longer than broad. Other legs as in *Call. pachydactyla.*

Abdominal appendages of the 1st somite uniramous, slender,

short, compressed, somewhat widening distally and terminating into two rounded lobes.

Length 90 m.m., carapace 23 m.m. long.

21. *Callianassa* (*Cheramus*) *moluccensis* n. sp.
Station Ambon, reef.

One single male was collected, the legs of the 1st and of the 4th pair are wanting. Apart from these legs, this species resembles most closely *Call. indica* n. sp., but it differs especially by the different shape of the eyepeduncles and of the abdominal appendages of the 1st somite.

Median rostral tooth a little longer and sharper, the lateral teeth very small and rounded. Telson a little broader in proportion to its length, resembling still more that of *Call. mauritiana* Miers, caudal swimmerets reaching beyond the telson, when directed backward; a small spinule at the base of the posterior rib of the exopodite.

The eyeplates that are different from those of *Call. mauritiana* Miers and *Call. Filholi* A. M-Edw., do not yet reach to the distal end of the 1st joint of the antennular peduncle; they are very little — one sixth — longer than broad at their base. The inner margins that are unarmed, diverge gradually from the tip of the median rostral tooth foreward and then curve outward to an antero-external angle which is rather sharp and slightly turned upward and outward. Eye convex, situated on the outer margin of the plate, but larger than in *Call. indica*, distinctly facetted and black pigmented, situated as far from the proximal end of the outer margin as the eye is long, but a little farther from the antero-external angle. Upper surface of the peduncle sloping obliquely down in a a lateral view, as in *Call. indica*.

Abdominal appendages of the 1st pair as in *Call. indica*, but of the two lobes into which they end distally, the inner one is obtuse, the outer, however, hookshaped, the hook being acute, reaching beyond the inner lobe and curved inward.

Length 60 m.m., carapace $16^1/_2$ m.m. long.

22. *Callianassa lobetobensis* n. sp.

Station 306. Lat. 8° 27′ S., long. 122° 54′.5 E. Depth 247 M.

A species of small size, closely related to *Call. intermedia* n. sp. Carapace and spiniform rostrum as in this species, but the cervical groove situated at one fourth of the length of the carapace from its posterior margin. Abdomen as in this species, except the caudal fan. Telson bilobed, its lateral margins armed posteriorly with 2 moveable spines, median notch also with a strong spine; telson little shorter than the 6th somite. Endopodite shorter than the telson, rounded apically, a little more than half as broad as long. Exopodite a little longer than the telson, truncate apically, once and a half as long as broad; additional row of bristles almost reaching to the middle of the apical border, diverging very little from it.

Third joint of antennular peduncle 4-times as long as the 2nd and 5-times as long as thick. External footjaws pediform, merus rhomboid, a little more than half as long as the ischium, with small spine at the antero-internal angle.

Ischium of larger chelipede 5-times as long as broad, with 8—10 small spines on its lower margin; merus oval, as long as the ischium, $2^1/_2$-times as long as broad, lower margin carrying 4 spines, the upper one near the base. Carpus a little shorter than merus. Palm once and a half as long as the carpus and once and a half as long as broad. Merus of smaller chelipede similar to that of the larger; carpus slender, somewhat longer than the merus, 4-times as long as broad; chela a little longer than the carpus, fingers slender, once and a half as long as the palm.

Propodite of 3rd legs quadrangular, twice as long as broad, distal border truncate, lower with 3 or 4 shallow notches, lobe on the hinder edge triangular, measuring one fifth of the length of the whole joint.

Length 20 m.m.

23. *Callianassa praedatrix* n. sp.

Station 204. Lat. 4° 20′ S., long. 122° 58′ E. Between islands

of Wowoni and Buton; northern entrance of Butonstrait. Depth from 75—94 M.

A species of medium size, related to *Call. maldivensis* Borr. Rostrum spiniform, reaching to the middle of 1st joint of antennular peduncle. Carapace one third the length of the abdomen, Abdomen, except the caudal fan, similar to that of *Call. joculatrix*, 1st somite saddle-shaped, 2nd and 6th of equal length, longer than the rest. Telson measuring three fourths of the length of the 6th somite, slightly longer than broad, hind border emarginate with sharp median tooth curved foreward. Both swimmerets longer than the telson, inner ramus once and a half as long as broad, oval, rounded apically. Exopodite not yet once and a half as long as broad, anterior border straight, making a right angle with the apical one and this angle quite distinct, not rounded; additional series of short bristles reaching not yet to the middle of the apical border, contiguous to and diverging very little from it.

Flagella of inner antennae slightly longer than the peduncle, 3rd joint of the peduncle 3-times as long as second. Antennal peduncle longer than the antennular one. External foot-jaws similar to those of *Call. rotundicaudata* Stebb., merus a little broader than long and than the ischium, armed anteriorly with a spine.

The lower border of the ischium of the larger chelipede armed with 11 spines; merus broadly oval, not yet once and a half as long as broad, lower margin expanded, spiniferous and denticulate along its whole length. Carpus short, more than once and a half as deep as long; palm twice as long as the carpus, slightly broader than it and longer than the fingers. Lobe at the hinder edge of the propodite of 3rd legs obtuse, triangular, measuring one sixth of the length of the whole joint; three shallow notches of equal length on the lower margin, the first of them a little farther distant from the proximal than from the distal extremity of the margin.

Length 23 m.m.

24. *Callianassa propinqua* n. sp.

Station 114. Lat. 0° 58'.5 N., long. 122° 55' E. Kwandang-bay-entrance. Depth 75 M.

Closely allied to *Call. praedatrix* n. sp., distinguished by the following. Telson two thirds of the length of the 6th somite, one fourth longer than broad, regularly rounded posteriorly and carrying at either side two small, moveable spines, 0,06 m.m. long; the posterior spine is 3-times as far distant from the median tooth as the latter is long and this distance is once and a half as long as the interspace between the two spines. Inner caudal swimmeret a little more than half as broad as long, appearing broadest at one fourth of its length from the base and hence narrowing to the obtuse apex. Exopodite elongate, quadrangular, almost twice as long as broad; not only the antero-external, also the postero-external angle is distinct, the nearly straight apical border making right angles both with the anterior and the posterior margin. Additional row of bristles as in *Call. praedatrix.*

Upper flagellum of internal antennae distinctly thicker, i. e. once and a half as thick as the lower; the upper composed of 14 joints, the lower of 11.

Ischium of external maxillipedes twice as long as broad.

Lobe on the hinder edge of the propodite of 3rd legs rather sharp, one fourth the whole length; lower margin not emarginate, but the hairs with which it is fringed, reddish-brown coloured as in *Call. praedatrix.* Ischium of smaller chelipede of 1st pair of legs slender, armed with 6 spines; the merus as long as the ischium with one spine on the middle of its lower margin; carpus slender, shorter than the hand; fingers once and a half as long as the palm.

Length of egg-bearing female 13 m.m.

25. *Callianassa intermedia* n. sp.

Station 5. Lat. 7° 46' S., long. 114° 30.'5 E. Depth 330 M.

Closely allied to *Call. praedatrix* n. sp. Carapace and abdomen,

except the caudal fan, as in this species. Telson as in *Call. pugnatrix*, a little longer than broad, bilobed, with a small tooth in the median notch, attached to the lower surface; lateral edges with two spines posteriorly. Swimmerets not longer than telson. Endopodite oval, not yet once and a half as long as broad, rounded apically. Exopodite as in *Call. praedatrix*, but only one fifth longer than broad; additional series of spines as in *Call. pugnatrix*, strongly arcuate and diverging much from the straight apical border, spines as stout and as long as those of the rounded postero-external angle of the exopodite.

Flagella of internal antennae once and a half as long as their peduncle, upper flagellum twice as thick as the other.

Larger chelipede as in *Call. praedatrix*, but the merus is twice as long as broad, its sharp lower edge is armed with 8 slender spines and the hand has no groove on the outer or inner surface.

Propodite of 3rd legs with obtuse lobe on the hinder edge, the lobe measuring one seventh of the whole length of this joint and the first of the three shallow notches on the lower margin is farther distant from the distal than from the proximal extremity of the margin.

Length of the only specimen that was collected, a female without eggs, 16,4 m.m.

26. *Callianassa joculatrix* n. sp.

Station 2. Lat. 7° 25′ S., long. 113° 16′ E. Madura-strait. Depth 56 M.

Station 5. Lat. 7° 46′ S., long. 114° 30′.5 E. Depth 330 M.

Station 19. Lat. 8° 44′.5 S., long. 116° 2′.5 E. Bay of Labuan Tring, west coast of Lombok. Depth 18—27 M.

Station 47. Bay of Bima; near south fort. Depth 13—31 M.

Station 53. Bay of Nangamessi, Sumba. Depth up to 36 M.

Station 71. Makassar and surroundings. Depth up to 32 M.

Station 114. Lat. 0° 58′.5 N., long. 122° 55′ E. Kwandang-bay-entrance. Depth 75 M.

Station 115. East side of Pajunga Island. Kwangdang-bay. Depth 31 M.

Station 213. Saleyer-anchorage and Surroundings, including Pulu Pasi Tanette, near the North point of Saleyer-island. Depth up to 36 M.

Station 254. Lat. 5° 40′ S., long. 132° 26′ E. Depth 310 M.

Station 306. Lat. 8° 27′ S., long. 122° 54′.5 E. Depth 247 M.

Closely related to *Call. maldivensis* Borr.

Carapace, without the rostrum, one third of the length of the abdomen. Rostrum spiniform, barely reaching beyond the middle of the 1st joint of the antennular peduncle. Second abdominal somite longer than the rest. Telson considerably shorter than 6th somite, a little broader than long, with small median tooth on the posterior border. Swimmerets longer than the telson, about once and a half as long as broad; endopodite broadly rounded, exopodite rhomboidal, the anterior margin making an acute, though rounded angle with the apical one; additional series of setae diverging little from the apical border and reaching to the middle of it.

Third joint of antennular peduncle twice as long as the 2nd, antennal peduncle as long as the antennular one. External maxillipedes subpediform, ischium twice as long as broad, merus triangular, longer than broad and shorter than the ischium.

Larger chelipede resembling that of *Call. maldivensis,* but the merus is armed with one single spiniform tooth at the base of the lower margin and usually with two small spines at the proximal end of the upper. Carpus longer than in that species, often longer than the palm, the lower border of the latter not serrate. Carpus of smaller chelipede longer than the merus and longer than the hand, slender; fingers straight, slender, unarmed, once and a half to two times as long as the palm. Hinder edge of propodite of 3rd legs with large, rounded lobe posteriorly.

Length 18,5 m.m.

27. *Callianassa pugnatrix* n. sp.

Station 5. Lat. 7° 46′ S., long. 114° 30′.5 E. Depth 330 M.

Carapace, rostrum included, a little longer than one third the length of the abdomen. Carapace without antennal tooth. Rostrum spiniform, as long as 1st joint of antennular peduncle. Abdomen, except the telson, resembling that of *Call. joculatrix*, as regards the relative length of the somites.

Telson quadrate, very slightly longer than broad, bilobed posteriorly, with small sharp tooth in the median notch. Caudal swimmerets longer than the telson; inner plate oblong, almost twice as long as broad, obtuse; exopodite pear-shaped, once and a half as long as broad, longer than the inner plate, broadly and regularly rounded apically. Additional row of spines on the exopodite short, measuring one fourth of its width, rather much divergent from the apical border.

Inner antennae measuring three fourths of the length of the carapace; antennular flagella, of which the upper is much thicker than the other, about as long as their peduncle; 3rd joint of the latter 3-times as long as the 2nd. Antennal peduncle little longer than the other.

External maxillipedes similar to those of *Callianassa modesta* n. sp., but the merus is broader anteriorly and unarmed.

Larger chelipede having the merus armed with a strong spine at the base of the lower border. Carpus little longer than wide, shorter than the palm. Palm longer than the fingers, slightly longer than wide. Lobe on hinder edge of the propodite of 3rd pair small, obtuse, measuring $^1/_{10}$ of the length of the propodite, that is half as broad as long.

Length 15 m.m.

28. *Callianassa placida* n. sp.

Station 58. Anchorage off Seba, Savu. Reef.

Station 142. Anchorage off Laiwui, coast of Obi Major. Reef.

Closely related to *Call. mucronata* Strahl.

Carapace anteriorly trispinose, as in *Call. tridentata* Mart., median spine extending a little beyond the middle of 1st joint of the antennular peduncle, lateral spines measuring two fifths of the

middle one. Abdomen and caudal fan as in *Call. mucronata.*

Eyestalks rounded anteriorly, eye black pigmented, cornea distinctly facetted occupying the distal third part of the stalks. Inner antennae almost as long as the carapace, flagella once and a half as long as the peduncle, 3rd joint of the peduncle once and a half as long as the 2nd. Ischium of external maxillipedes very little longer than broad, merus as broad as long, propodite strongly expanded, lamellar, just as broad as the merus.

Legs of 1st pair as in *Call. mucronata,* but the ischium is armed in both with 7 or 8 spines on its lower margin. Palm of larger chelipede once and a half as long as the carpus, carpus barely broader than long. Propodite of 3rd legs with obtuse lobe on hinder edge, lower margin slightly concave, not emarginate, propodite not yet twice as long as broad.

Length 30,5 m.m.

29. *Callianassa Sibogae* n. sp.

Station 5. Lat. 7° 46′ S., long. 114° 30′.5 E. Depth 330 M.

Carapace comparatively large, little less than half the length of the abdomen, rostrum included. Rostrum lamellar, strongly compressed, with sharp upper edge, acuminate, as long as 1st joint of the antennular peduncle. First abdominal tergum saddle-shaped, carrying on the middle of its wider posterior part a compressed, low tubercle, appearing here thus carinate. Sixth somite longer than the rest, 3rd little shorter than 2nd. Abdomen smooth, not carinate. Telson slightly longer than broad. Caudal swimmerets considerably longer than the telson. Endopodite half as broad as long, with obtuse, rounded apex; exopodite a little more than half as broad as long, rounded apically, antero-external angle obtuse, moderately distinct; additional row of bristles, on the upper surface of the exopodite, rudimentary, very short, diverging but little from the apical border.

Cornea semiglobular, very prominent; pigment almost unrecognizable.

Flagella of inner antennae slightly longer than their peduncle,

lower flagellum half as thick as the upper; 3rd joint of antennular peduncle 4-times as long as the 2nd. Antennal peduncle longer than that of the inner antennae.

External maxillipedes subpediform. Ischium quadrangular, twice as long as broad in the middle, slightly narrowing anteriorly; merus quadrangular, shorter than the ischium, somewhat widening anteriorly. The three last joints are of subequal length, penultimate barely broader than the carpus, dactylus finger-shaped. In the single specimen, that was collected, the thoracic legs, except those of the 2nd and 5th pair, are wanting.

Length 23 m.m.

II. VERSLAGEN.

WETENSCHAPPELIJKE VERGADERING.

Amsterdam. Aquarium-Gebouw van het K. Z. Genootschap »Natura Artis Magistra". 29 October 1904. 's Avonds 8 uur.

Aanwezig de H.H. Max Weber (Voorzitter), Loman, Kerbert, Sluiter, Dekhuyzen, Muskens, de Dames Popta en Andreae, de H.H. Reitsma, van Iterson, de Groot, Boldingh, de Lange, van Kampen, de Beaufort, Vosmaer, van Breemen, Redeke, Versluys, Boeke, J. Th. Oudemans en Horst.

De heer **Redeke** doet een mededeeling over een ongewoon voedsel voor schelvisschen. Hij onderzocht, daartoe in de gelegenheid gesteld door de medewerking van den directeur der visschershaven te IJmuiden, een kist schelvisch afkomstig van de Doggersbank. Deze schelvisschen hadden nagenoeg alle welgevulde magen, wier inhoud in hoofdzaak uit kuit van haring bestond. Reeds vroeger was opgemerkt, dat de schelvisschen zich in sommige jaargetijden (met name aan de Schotsche kust) aan haringkuit te goed doen, terwijl bij de hollandsche visschers het voorkomen van haringkuit aan het dieplood als een voorteeken van goede schelvischvangst wordt beschouwd. Het voorkomen van haringkuit in deze op de Doggersbank gevangen schelvisschen is evenwel in zooverre van belang, als men hieruit mag afleiden, dat op de Doggersbank paaiplaatsen van den haring gevonden worden. Deze haring, een herfst- of zeeharing behoort waarschijnlijk tot een van die rassen, die het voorwerp van de groote haringvisscherij in de Noordzee vormen. Spr. vertoont eenige buizen met eieren nog vastgekleefd aan de kiezelsteentjes, afkomstig uit de maag van enkele der onderzochte visschen.

De Heer **Dekhuyzen** deelt een en ander mede van zijne onderzoekingen in het Biologisch Station te Bergen in den zomer van 1904. Bij de samenstelling eener vloeistof, die isotonisch is met het zeewater uit de Puddefjord, dat in de bassins van het Station stroomt, (Zie Verslag der Verg. 19 Juni 1904) vond hij, dat deze niet alleen geschikt is voor Evertebraten, maar ook voor *Myxine;* in dit opzicht wijkt dit dier belangrijk af van *Petromyzon fluviatilis,* wiens bloed trouwens ook morphologisch zich van dat van *Myxine* onderscheidt.

Gebruik makende van de prachtige gelegenheid, die hem de Bergensche vischmarkt bood, werd ook van tal van andere zeevisschen het vriespunt van het bloed bepaald; hierbij bleek dat van Teleostiers, die de zee bewonen, dit 0°.73 C. bedraagt, wat overeenstemt met een osmotische druk van 8.8 atmosferen, terwijl de vriespuntbepalingen van het bloed van Zoetwater-beenvisschen aantoonen, dat dit dicht bij $-\frac{1}{2}$° C. ligt, overeenkomend met een osmotische druk van 6 atmosferen. Het zeewater

zelf heeft een osmotische druk van 21 à 25 atmosferen. Het vermogen der Teleostiers hun osmotische druk te beheerschen, terwijl *Myxine* en de Selachiërs isotonisch zijn met het zeewater, kan moeilijk anders verkregen zijn dan in brakwater. Voor nadere bijzonderheden zij verwezen naar Bergens Museums Aarbog 1904, n°. 7 en 8.

De Heer **Muskens** zegt te hebben waargenomen, dat de spleetvormige pupil van *Octopus* bij de verschillende standen die het lichaam van het dier aanneemt, steeds zijn horizontale positie behoudt; dit verschijnsel houdt evenwel op aan één van beide oogen, indien aan dezelfde zijde de statolithen vernietigd worden. Spreker vraagt of een dergelijk feit ook bekend is van andere dieren met spleetvormige pupil.

De Heer **Weber** deelt mede, dat hij in de Siboga-Collectie meerdere soorten van *Fierasfer* aantrof. Daaronder is een nieuwe soort, zooals uit de volgende diagnose blijkt:

Fierasfer Sluiteri n. sp. Longitudo capitis $7^1/_2$, altitudo corporis 12 fere in longitudine totius corporis; oculi diametros 4 fere in longitudine capitis, rostro paulo longiora. Oculorum distantia maxima diametro oculi fere aequa. Caput superne fere rectum, insuper oculis paulo convexum, rostrum rotundatum, paulum prominens. Altitudo capitis $^1/_2$, latitudo nimis $^1/_2$ in ejus largitudine. Genae non prominentes. Rictusoris oculi marginem posteriorem superat Dentes intermaxillares minimae, pluriseriátae, vittam latam formantes, 4 ad 5 externae, ante oculi marginem anteriorem sitae, majores, curvatae. Dentes inframaxillares pluriseriatae, minimae, in serie externa majores, conicae, curvatae. Dentes vomerinae mediae magnae, 4 in serie longitudinali; laterales parvae. Dentes palatinae quinqueseriatae, parvae. Anus acte basin pinnae pectoralis; pinna pectoralis capite duplo brevior; pinna dorsalis in corporis dimidio anteriori vix conspicua Color speciminis unici in alcohol conservati griseo-brunneus, cum vittam splendentem lateralem in trunci parte tertia anteriori. Longitudo 100 mm.

Opmerkelijk is dat het eenige exemplaar door Prof. Sluiter aangetroffen werd in de branchiaalholte van *Styela*.

Naar aanleiding hiervan herinnert spreker er aan, dat *Fierasfer* tot heden bekend is uit verschillende litorale Holothuriën, uit *Culcita* en uit *Margaritina*, kortom uit dieren, die geregeld een waterstroom onderhouden naar resp. uit hun ademhalingsapparaat (waterlong, cloake, kieuwen). Die waterstroom is als het ware de indicator, die Fierasfer den weg wijst, naar eene plaats waar hij duisternis en veiligheid vindt, de 2 momenten, die aan het vischje aanleiding geven zijn *tijdelijke* woonplaats in die genoemde dieren te zoeken. Van parasitisme mag hier geen sprake zijn. De genoemde waterstroom wordt ook door de Tunicaten onderhouden ter wille van ademhaling en voeding; hij heeft Fierasfer Sluiteri op een verkeerd spoor geleid naar de kieuwholte van Styela. Men moet zich voorstellen, dat op elke poging van het vischje om met geweld door de branchiaalopening naar buiten te ontsnappen, Styela reageerde met flinke sluiting van die opening, zoodat Fierasfer gevangen zat en zich vergenoegen moest met het weinige voedsel, dat de in de kieuwholte van Styela ingevoerde waterstroom meevoerde. Zoo ontstond allengs de wanverhouding tusschen den visch en Styela, die er toe leidde, dat de kieuwholte van Styela, zooals Prof. Sluiter aantoonde, de nadeelige gevolgen daarvan begon te ondergaan.

WETENSCHAPPELIJKE VERGADERING.

Amsterdam. Aquarium-Gebouw van het K. Z. Genootschap »Natura Artis Magistra". 26 November 1904. 's Avonds 8 uur.

Aanwezig de H.H. Max Weber (Voorzitter), Sluiter, Kerbert, Bolsius, van Kampen, Versluys, Dekhuyzen, Vosmaer, Nierstrasz, van Breemen, van Iterson, de Dames Sluiter, de Rooij en Popta, de H.H. de Lange, de Groot, Ihle, de Meijere, de Beaufort, de Bussy, Loman, Jentink, Redeke, van Wijhe en Horst.

Afwezig met kennisgeving de Heer Warnsinck.

De Heer **Vosmaer** verkrijgt allereerst het woord tot het bespreken van een paar huishoudelijke aangelegenheden. Bij de verbouwing van het Zoötomisch Laboratorium te Leiden is namelijk een model van ons oude »vliegende" Zoölogisch Station voor den dag gekomen; hij meent dat dit thans thuis behoort in ons Zoölogisch Station te Helder en stelt voor den Directeur te verzoeken dit daar een plaats te willen geven. Conform dit voorstel wordt besloten en bij afwezigheid van den Hr. Redeke [1]), aan den Hr. van Breemen opgedragen dit verzoek over te brengen. Spr. wijst vervolgens op het late aanvangsuur (8) der wetenschappelijke vergaderingen, ten gevolge waarvan deze gewoonlijk eerst na 10 uur eindigen en dien ten gevolge verscheidene buiten Amsterdam wonende leden genoodzaakt zijn vóór het einde de vergadering reeds te verlaten; hij stelt daarom voor deze bijeenkomsten in het vervolg ten half acht te beginnen, waarmede de vergadering zich éénstemmig vereenigt.

De Heer **de Bussy** deelt de uitkomsten mede van zijn onderzoek van de eisnoeren en de eiklieving van den reuzensalamander (*Megalobatrachus maximus* Schleg.) die in de bassins van het aquarium van het K. Z. G. »Natura artis Magistra" in September 1904 voor de derde maal eieren heeft gelegd. Zooals reeds vroeger is medegedeeld is het eisnoer (Synoion) van den reuzensalamander rozenkransvormig; de strengen van dit snoer bestaan, microscopisch beschouwd, uit twee lagen: een buitenste geleihulsel en een inwendige laag, samengesteld uit twee spiraalvormig opgerolde strooken, een van compacten en een van meer lossen bouw. De eikapsels bezitten bovendien centraalwaarts van de laatstgenoemde laag nog twee lagen en ook een aanzienlijke vochtkamer.

Het onbevruchte ei, dat een middellijn van 7 mm. heeft, is lichtgeel van kleur; maar op de animale helft gaat deze kleur over in wit, zoodat een gelijkenis met het kiemveld van de meroblastische eieren ontstaat.

---

1) Komt later ter vergadering.

Het ei wordt omgeven door een eigen vlies, een soort chorion. Aan de dooier kan men een periphere zone, een pericentrale zone en een centrale massa herkennen. Daar eieren met twee en vier blastomeren niet werden waargenomen, kon eerst het 3e klievings-stadium bestudeerd worden; hierbij bleek, dat alle acht gleuven verticaal zijn, waarvan alleen de eerste door de vegetatieve pool gaat. Een groot centraal gedeelte van het ei is nog ongedeeld, zoodat alle blastomeren nog met elkaar in verbinding staan. De klievingsholte ligt onmiddelijk onder het kiemveld en dicht bij de animale pool. Van het 4e klievingsstadium is het kenmerkende, dat van de acht gleuven van de vierde orde zes latitudinaal zijn en twee meridionaal, zoodat op de animale pool aan de oppervlakte zes micromeren gevormd worden. Bij de nu volgende klievingsstadiën blijkt, dat er zijn ontstaan micromeren, overgangsblastomeren en macromeren en dat de klievingsholte bestaat uit een doolhof van gangen en holten, die slechts op één plaats (asymmetrisch ten opzichte van de ei-as gelegen) tot een grootere ruimte verwijd wordt. Een groot deel der kernen, zoowel der macro- als der micromeren is knolvormig en gelapt.

De Heer **Nierstrasz** brengt een klein, doorzichtig voorwerp ter tafel, door de Dames Lens en van Riemsdijk te midden van het Siphonophoren-materiaal der Siboga-expeditie aangetroffen; door zijn rolronde gedaante, aan beide einden in een slurpachtig aanhangsel uitloopend en de aanwezigheid van een gepigmenteerde band, vertoont het een verwijderde gelijkenis met een Sipunculide. Spr. vraagt of ook een der aanwezige leden in staat is over den aard van dit voorwerp eenige inlichtingen te geven.

De Heer **Weber** herinnert aan de onlangs nabij Huisduinen voorgekomen stranding van een walvisch. Uit een door hem en den Hr. Redeke ingesteld onderzoek is gebleken, dat het een nagenoeg volwassen exemplaar was van *Balaenoptera physalus* L. (*musculus* auct.), dat een lengte had van ruim 16 M. zonder de staartvin, die ontbrak; ook de kop was gedeeltelijk verbrijzeld, waarschijnlijk ten gevolge eener aanvaring. *Spr.* doet daarna nog eenige mededeelingen van technischen aard en wijst o. a. op de voortreffelijkheid van het plasticine als boetseermateriaal, dat als zoodanig bizonder aanbeveling verdient voor het reconstrueren van een of ander lichaam uit een serie doorsneden.

NAAMLIJST [1])

VAN DE EERELEDEN, BEGUNSTIGERS, AANDEELHOUDERS, CORRESPONDEERENDE EN GEWONE LEDEN

DER

NEDERLANDSCHE DIERKUNDIGE VEREENIGING

op 1 Januari 1905.

Eereleden

De Heer Dr. Sir John Murray, K. C. B., F. R. S., F. R. S. E. etc. Challenger Lodge, Wardie, *Edinburg*, 1896.
» » Dr. Karl Möbius, hoogleeraar, *Berlijn*, N. 4, Invalidenstrasse 43, 1902.

Begunstigers

De Heer Mr. P. L. F. Blussé, lid van Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland, Koningskade 1, *'s Gravenhage*, 1889.
» » C. H. van Dam, voorzitter van het bestuur der Diergaarde, Koningin Emma-plein, *Rotterdam*, 1885.
» » J. R. H. Neervoort van de Poll, *Rijsenburg* (Utrecht), 1890.
Mevrouw J. M. C. Oudemans—Schober, Paulus Potterstraat 12, *Amsterdam*, 1897.
Mejuffrouw M. L. Reuvens, Breestraat 27, *Leiden*, 1896.
De Heer Dr. A. J. van Rossum, Eusebiusplein 25, *Arnhem*, 1898.
» » Dr. F. J. J. Schmidt, geneesheer, Westerstraat 46, *Rotterdam*, 1872.
» » Mr. S. J. Vening Meinesz, Heerengracht 456, *Amsterdam*, 1885.
Mevrouw A. Weber—van Bosse, Huize „Eerbeek", *Eerbeek*, 1897.

Begunstigers, die jaarlijks bijdragen geven voor het Zoölogisch Station

De Heer Dr. H. J. van Aukum, hoogleeraar, *Groningen*, 1878.
» » W. A. Graaf van Lynden, ter Hooge bij *Middelburg*, 1878.
» » Dr. J. G. de Man, *Yerseke*, 1878.
» » Dr. C. A. Pekelharing, hoogleeraar, *Utrecht*, 1892.
» » C. J. van Putten, arts, officier van gezondheid 1e kl. O. I. leger, 1896.
» » Dr. Max Weber, buitengewoon hoogleeraar, *Eerbeek*, 1890.
Het K. Z. Genootschap „Natura Artis Magistra", *Amsterdam*, 1878.

---

1) De Secretaris verzoekt hun, wier namen, betrekkingen of woonplaatsen in deze lijst niet juist zijn aangegeven, of verandering ondergaan, hem daarvan eene verbeterde opgave te doen toekomen.

Aandeelhouders in de leeningen, gesloten voor den bouw (1889) en voor de vergrooting (1894) van het Zoölogisch Station [1])

De Heer Dr. H. J. van Ankum, hoogleeraar, *Groningen*, N°. 1 (1889), N°. 14 (1894).
De Erven van den Heer A. A. van Bemmelen, *Rotterdam*, N°. 3 (1889).
De Heer Dr. J. F. van Bemmelen, *'s Gravenhage*, N°. 4 (1889).
De Erven van den Heer Dr. D. Bierens de Haan, *Leiden*, N°. 5 (1889).
» » » » » Mr. J. T. Buys, *Leiden*, N°. 6 (1889).
De Heer Dr. M. C. Dekhuyzen, *Utrecht*, N°. 7 (1889).
» » Jhr. Dr. Ed. Everts, *'s Gravenhage*, N°. 11 (1889).
» » A. P. N. Franchimont, hoogleeraar, *Leiden*, N°. 7 (1894).
» » Mr. J. E. Henny, *'s Gravenhage*, N°. 4 (1894).
De Erven van den Heer Dr. D. E. Siegenbeek van Heukelom, *Leiden*, N°. 13 (1889).
De Heer J. Hoek Jr., *Kampen*, N°. 18 (1894).
» » Dr. P. P. C. Hoek, *Kopenhagen*, N°. 39 (1889), N°. 16 (1894).
» » Mr. C. Pynacker Hordijk, *'s Gravenhage*, N°. 5 (1894).
» » Dr. R. Horst, *Leiden*, N°. 15 (1889).
» » Dr. A. A. W. Hubrecht, hoogleeraar, *Utrecht*, N°. 40 (1889).
» » Dr. H. F. R. Hubrecht, *Amsterdam*, N°. 10 (1894).
» » Dr. P. de Koning, *Haarlem*, N°. 27 (1894).
» » B. F. Krantz, *Rotterdam*, N°. 16 en 17 (1889).
» » Dr. A. W. Kroon Jr., *Leiden*, N°. 1, 2, 3, 24 en 25 (1894).
De Erven van den Heer J. W. Lodeesen, *Amsterdam*, N°. 18 (1889) adres Prof. van Leeuwen, Pieterskerkhof 11, *Leiden*.
De Heer Dr. J. C. C. Loman, *Amsterdam*, N°. 20 (1889).
De Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen, *Haarlem*, N°. 20 en 31 (1894).
De Heer Dr. K. Martin, hoogleeraar, *Leiden*, N°. 19 (1894).
» » Dr. G. A. F. Molengraaff, *Hilversum*, N°. 21 (1889).
» » Dr. E. Mulder, hoogleeraar, *Utrecht*, N°. 22 (1889).
De Erven van den Heer Mr. H. L. A. Obreen, *Leiden*, N°. 23 (1889).
De Heer Mr. J. C. de Marez Oyens, *'s Gravenhage*, N°. 24 (1889), N°. 8 (1894).
» » Dr. C. A. Pekelharing, hoogleeraar, *Utrecht*, N°. 6 (1894).
» » J. R. H. Neervoort van de Poll, *Rijsenburg*, (Utrecht), N°. 26 (1889).
» » Jhr. Mr. J. Æ. van Panhuys, *'s Gravenhage*, N°. 17 (1894).
» » M. M. Schepman, *Rhoon*, N°. 28 (1889).
De Erven van den Heer Mr. L. Serrurier, *Batavia*, N°. 33 (1889).
De Heer Ph. W. van der Sleyden, *'s Gravenhage*, N°. 31 (1889), N°. 28 (1894).
» » P. J. P. Sluiter, *Amsterdam*, N°. 11 (1889).
» » J. Verfaille, *Helder*, N°. 37 (1889).
De Erven van den Heer Mr. M. C. Verloren van Themaat, „*Schothorst*" bij *Amersfoort*, N°. 9 (1894).
De Heer Dr. J. W. van Wijhe, hoogleeraar, *Groningen*, N°. 38 (1889).

Correspondeerende leden

De Heer A. Alcock, hoogleeraar, directeur van het Indische Museum te Calcutta, 62 Gloucester Road, *Kew* by Londen, 1902.
» » Dr. R. Blanchard, professeur à la Faculté de Médecine, 226 Boulevard Saint-Germain, *Parijs*, 1884.
» » E. van den Broeck, conservateur au Musée royal d'Hist. Nat., Place de l'Industrie 39, *Brussel*, 1877.
» » Adr. Dollfus, 35 Rue Pierre-Charron, *Parijs*, 1888.

---

1) Voor zooverre de aandeelen op 1 Januari 1905 niet uitgeloot waren.

De Heer Markies G. Doria, directeur van het Museum van Natuurlijke Historie, *Genua*, 1877.
» » Dr. F. Heincke, Direktor der Biologischen Anstalt, *Helgoland*, 1888
» » W. Kobelt, *Schwanheim* bij *Frankfort a. d. M.*, 1877.
» » Dr. J. Mac Leod, hoogleeraar, *Gent*, 1884.
» » Albert, vorst van Monaco, 7 Cité du Retiro, *Parijs*, 1888.
» » Dr. Moritz Nussbaum, hoogleeraar, *Bonn*, 1877.
» » J. Sparre Schneider, conservator aan het Museum, *Tromsœ*, Noorwegen, 1886.
» » Dr. C. A. Westerlund, *Ronneby*, Zweden, 1877.

Gewone leden

Mejuffrouw F. W. Andreae, phil. stud., *Zuidhorn*, (Groningen), 1900.
Mejonkvrouw A. M. C. van Andringa de Kempenaer, Groothertoginnelaan 10, *'s Gravenhage*, 1893.
De Heer Dr. H. J. van Ankum, hoogleeraar, *Groningen*, 1872.
» » Dr. C. U. Ariëns Kappers, Arendstuin, *Leeuwarden*, binnengasthuis, *Amsterdam*, 1902.
» » L. F. de Beaufort, phil. cand., Heerengracht 262, *Amsterdam* 1904.
» » Dr. J. F. van Bemmelen, Groothertoginnelaan 142, *'s Gravenhage*, 1894.
De Heer F. E. Blaauw, Huize „Gooylust", *'s Graveland*, 1885.
» » Dr. J. Boeke, assistent van den wetensch. Adviseur in visscherijzaken, *Helder*, 1897.
Mejuffrouw Dr. M. Boissevain, Heerengracht 386, *Amsterdam*, 1898.
De Heer J. Boldingh, phil. stud., Breedestraat 33, *Utrecht*, 1903.
» » Dr. L. Bolk, hoogleeraar, Tesselschadestraat 31, *Amsterdam*, 1896.
» » P. J. Bolleman van der Veen, leeraar aan het Gymnasium en de H. B.-school, Bruine Broederstraat, *Sneek*, 1901.
» » H. Bolsius, S. J., leeraar aan het Seminarium, *Oudenbosch*, 1893.
» » Dr. S. E. Boorsma, *Batavia*, 1898.
» » J. Botke, onderwijzer aan de Kweekschool voor onderwijzeressen, van Welderenstraat 36, *Nijmegen*, 1902.
» » J. M. Bottemanne, directeur van de Visschershaven, *IJmuiden*, 1893.
» » P. J. van Breemen, 2e biolog. assistent aan het Laboratorium voor Noordzee-onderzoek, phil. docts., *Helder*, 1901.
De firma voorheen E. J. Brill, uitgevers, *Leiden*, 1876.
De Heer Dr. P. G. Buekers, leeraar aan de H. B.-school voor meisjes, *Haarlem*, 1875.
» » Dr. H. Burger C. Pzn., leeraar aan het Gymnasium en de H. B.-school, *Groningen*, 1879
» » Joh. H. van Burkom, Maliesingel 30, *Utrecht*, 1903.
» » M. de Burlet, cand.-arts, Poortstraat 23, *Utrecht*, 1904.
» » Dr. L. P. de Bussy, Rijks-Plantentuin, *Buitenzorg*, Java, 1902.
» » Dr. J. Büttikofer, directeur der Diergaarde, *Rotterdam*, 1888.
Mejuffrouw J. B. Campert, Groothertoginnelaan 100, *'s Gravenhage*, 1902.
De Heer P. J. S. Cramer, phil. docts., van Baerlestraat 14, *Amsterdam*, 1902.
» » Dr. J. M. Croockewit, P. C. Hooftstraat 173, *Amsterdam*, 1888.
» » Dr. M. C. Dekhuyzen, Leeraar aan de Veeartsenijschool, Bildtstraat, *Utrecht*, 1880.
» » W. M. Docters van Leeuwen, phil. cand., van Breestraat 123, *Amsterdam*, 1902.
» » Dr. W. A. van Dorp, Heerengracht 170, *Amsterdam*, 1897.
» » Dr. Eugène Dubois, buitengewoon hoogleeraar, Zijlweg 45, *Haarlem*, 1896.
» » Dr. J. E. G. van Emden, arts, Rapenburg, *Leiden*, 1887

De Heer Jhr. Dr. Ed. Everts, leeraar aan de H. B.-school, Stationsweg 79, *'s Gravenhage*, 1872.
» » J. G. Everwijn, ontvanger der successierechten, Westzeedijk 15, *Rotterdam*, 1884.
» » C. J. B. de la Faille, phil. cand., Nobelstraat 15bis, *Utrecht* 1905.
» » Dr. F. van der Feen, Claes de Vrieselaan 114, *Rotterdam*, 1904.
» » J. M. Geerts, phil. cand., Spiegelgracht 15, *Amsterdam*, 1904.
» » Dr. A. G. H. van Genderen Stort, oogarts, *Haarlem*, 1897.
» » Dr. J. W. C. Goethart, Conservator aan het Herbarium, *Leiden*, 1890.
» » Hendrik Gouwentak, Leeraar aan de H. B.-school, *Venlo*, 1901.
» » Dr. H. W. de Graaf, conservator aan het Zoötomisch Laboratorium, Jan van Goyenkade, *Leiden*, 1880.
» » Mr. H. W. de Graaf, oud vice-president van het Gerechtshof, Daendelsstraat 37, *'s Gravenhage*, 1887.
» » Otto Baron Groeninx van Zoelen, Voorhout, *'s Gravenhage*, 1888.
» » J. J. de Groot, phil. cand., Leiden, Haagsche Veer 11, *Rotterdam*, 1903.
» » D. ter Haar, Notaris, *Kollum*, 1902.
» » Dr. C. J. J. van Hall, Suriname, Vondelstraat 21, *Amsterdam*, 1897.
Mejuffrouw L. F. Harger, leerares aan de H. B.-school voor meisjes, Stadhouderskade 61, *Amsterdam*, 1904.
De Heer Dr. H. W. Heinsius, leeraar aan de H.B.-school, Vondelkerkstraat 10, *Amsterdam*, 1889.
» » Dr. P. P. C. Hoek, wetenschappelijk adviseur in visscherijzaken, Kristianiagade 2, *Kopenhagen*, 1873.
» » H. R. Hoogenraad, Leeraar aan een bijz. Kweekschool voor onderwijzers te 's Gravenhage, *Rijswijk* (Z. H.), 1904.
» » B. C. M. van der Hoop, commissionnair in effecten, Zuidblaak, *Rotterdam*, 1872.
» » Dr. R. Horst, conservator aan het Rijks-Museum van Natuurlijke Historie, Nieuwsteeg. *Leiden*, 1872.
» » G. A. ten Houten, *Kralingsche Veer*, 1884.
» » Dr. A. A. W. Hubrecht, hoogleeraar, *Utrecht*, 1873.
» » J. P. L. Hulst, arts, Morschweg 16, *Leiden*, 1900.
» » Dr. F. W. T. Hunger, Assistent bij de Botanie, Willem Barentzstraat 87, *Utrecht*, 1895.
Mejuffrouw H. Icke, assistent bij de Geologie, Zoeterwoudsche Singel 75, *Leiden*, 1903.
De Heer J. E. W. Ihle, phil. cand., *Bussum*, 1904.
» » F. K. van Iterson, med. stud., Atjehstraat 20, *'s Gravenhage*, 1904.
» » Dr. J. M. Janse, hoogleeraar, *Leiden*, 1902.
» » Dr. F. A. Jentink, directeur van het Rijks-Museum van Natuurlijke Historie, Rembrandtstraat, *Leiden*, 1873.
» » Mr. D. B. le Jolle, Prinsengracht 776, *Amsterdam*, 1891.
» » K. J. de Jong, phil. cand., Leeraar aan de H. B.-school, Neude 29*bis*, *Utrecht*, 1898.
» » G. M. de Jongh Schiffer, Leeraar aan de H.B.-school, Groote Noord 81, *Hoorn*, 1905.
» » Dr. P. N. van Kampen, Singel 330, *Amsterdam*, 1899.
» » J. R. Katz, phil. cand., Weteringschans 233, *Amsterdam*, 1902.
» » Dr. P. M. Keer, Beukerstraat 16*a*, *Zutphen*, 1897.
» » Dr. C. Kerbert, directeur van „Natura Artis Magistra", *Amsterdam*, 1877.
» » J. C. Kersbergen, directeur van „de Merode", *Lekkerkerk*, 1884.
» » Hubr. Kikkert, *Vlaardingen*, 1893.
» » Alex. Klein, arts, Oosterpark 86, *Amsterdam*, 1897.
» » H. Klein, med. cand., Reguliersgracht 128, *Amsterdam*, 1902.

De Heer A. P. H. de Kleyn, med. stud., Willem Barentsstraat 84, *Utrecht*, 1903.
» » Dr. J. C. Koningsberger, Rijks-Plantentuin, *Buitenzorg*, Java, 1888.
» » H. P. Kuyper, phil. docts., Westerkade 32, *Utrecht*, 1897.
Mejuffrouw M. E. Landenberg, Ambachtstraat 8, *Utrecht*, 1901.
De Heer Dan. de Lange Jr., Plantage Muidergracht 32, *Amsterdam*, 1902.
» » Dr. J. W. Langelaan, hoogleeraar, Rapenburg, *Leiden*, 1897.
» » Dr. J. B. van Leent, arts, Officier van Gezondheid 2e kl., Linnaeusparkweg 27, *Watergraafsmeer*, 1900.
» » Dr. F. Leo de Leeuw, *Bergen op Zoom*, 1882.
Mejuffrouw A. Lens, Wittevrouwenstraat 44bis, *Utrecht*, 1901.
De Heer Dr. Th. W. van Lidth de Jeude, conservator aan het Rijks-Museum van Natuurlijke Historie, Boommarkt, *Leiden*, 1877.
» » L. van Lissa, Arts, officier v. Gezondh. 2e kl. der K. N. M., *Ned.-Indië*, 1902.
» » Dr. J. C. C. Loman, leeraar aan het Gymnasium, Overtoom 79, *Amsterdam*, 1881.
» » Mr. H. A. Lorentz, Drift 14, *Utrecht*, 1904.
» » Dr. J. P. Lotsy, Rijn- en Schiekade, *Leiden*, 1900.
» » Dr. J. G. de Man, *Yerseke*, 1872.
» » Dr. J. C. H. de Meyere, Villa Ydo, Waldecklaan, *Hilversum*, 1890.
» » Dr. J. W. Moll, hoogleeraar, *Groningen*, 1890.
» » Dr. L. J. J. Muskens, arts, Anna Vondelstraat 6, *Amsterdam*, 1902.
» » Dr. H. F. Nierstrasz, Lector bij de Zoölogie, Willem Barentsstraat 73, *Utrecht*, 1893.
» » Wouter Nijhoff, uitgever, *'s Gravenhage*, 1872.
» » J. J. Ochtman, directeur der Nederlandsche Maatschappij voor kunstmatige Oesterteelt, *Goes*, 1893.
» » Dr. E. D. van Oort, conservator aan het Rijks-Museum van Natuurlijke Historie, Heerenstraat, *Leiden*, 1897.
» » Dr. A. C. Oudemans Jszn., leeraar aan de H. B.-school, Boulevard 85, *Arnhem*, 1882.
» » Dr. J. Th. Oudemans, Paulus Potterstraat 12, *Amsterdam*, 1885.
» » B. A. Overman Jr., oesterkweeker, *Tholen*, 1882.
» » Dr. C. A. Pekelharing, hoogleeraar, *Utrecht*, 1890.
» » G. A. Pennekamp, opzichter der Heidemaatschappij, *Vaassen*, 1901.
» » A. J. van Pesch Jr., phil. cand., Spiegelgracht 19, *Amsterdam*, 1904.
» » Mr. M. C. Piepers, oud-vice-president van het Hoog Gerechtshof in N. I., Noordeinde 10*a*, *'s Gravenhage*, 1895.
» » Dr. Th. Place, hoogleeraar, Ruysdaelkade 41, *Amsterdam*, 1890.
Mejuffrouw Dr. C. M. L. Popta, Trekvliet, *Leiden*, 1895.
De Heer Dr. G. Postma, leeraar aan de H. B.-school, *Deventer*, 1882.
» » J. J. Prins, phil. cand., Schoolholm 21, *Groningen*, 1902.
» » A. Pulle, phil. docts., Lange Nieuwstraat 97*bis*, *Utrecht*, 1900.
» » C. J. van Putten, arts, officier van gezondheid 1e kl. O. I. leger, *Alphen a. d. Rijn*, 1883.
» » F. H. Quix, arts, off. v. gezondheid, Militair Hospitaal, *Utrecht*, 1902.
» » A. Rant, phil. stud., Sarphatipark 135, *Amsterdam*, 1902.
» » Dr. H. C. Redeke, waarnemend wetenschappelijk adviseur in visscherijzaken, *Helder*, 1895.
» » Dr. J. van Rees, buitengewoon hoogleeraar, *Laren* (N. H.), 1876.
» » J. F. Reitsma, geol. cand. te Wommels, 3e Helmersstraat 8, *Amsterdam*, 1904.
Mejuffrouw J. Reynvaan, phil. stud., Jan Luykenstraat 26, *Amsterdam*, 1903.
De Heer T. A. O. de Ridder, burgemeester van *Katwijk a. d. Rijn*, 1889.
» » Dr. W. E. Ringer, oceanogr. assistent aan het Laboratorium voor Noordzee-onderzoek, *Helder*, 1903.

De Heer Dr. J. Ritzema Bos, buitengewoon hoogleeraar, Roemer Visscherstraat 3, *Amsterdam*, 1872.
» » H. W. M. Roelants, phil. stud., Vaartweg 4, *Hilversum*.
» » C. Roeters van Lennep, phil. cand., Koornmarkt 20*a*, *Delft*, 1902.
» » Dr. J. E. Rombouts, leeraar aan de Bijzondere H. B.-school voor meisjes, Oosteinde 22, *Amsterdam*, 1872.
» » A. M. van Roosendaal, Luit. ter zee 2e kl., *Helder*, 1904.
Mejuffrouw P. J. de Rooy, phil. stud., Stadhouderskade 57, *Amsterdam*. 1904.
De Heer Dr. E. W. Rosenberg, hoogleeraar, *Utrecht*, 1889.
» » L. Rutten, phil. stud., Burgstraat 70, *Utrecht*, 1903.
» » Dr. E. van Ryckevorsel, Westplein 7, *Rotterdam*, 1888.
» » Dr. R. H. Saltet, hoogleeraar, Oosteinde 21, *Amsterdam*, 1900.
De Heer M. M. Schepman, rentmeester van Rhoon, Pendrecht enz., *Rhoon*, 1872.
» » J. F. Schill, Laan Copes van Cattenburch 10, *'s Gravenhage*, 1877.
» » Dr. A. H. Schmidt, Weistraat 130, *Utrecht*, 1893.
» » H. Schmitz, S. J., *Sittard*, 1901.
» » Dr. J. C. Schoute, *Wageningen*, 1900.
» » A. R. Schouten, phil. stud., Ripperda-park 31, *Haarlem*, 1902.
» » S. L. Schouten, phil. docts., Nieuwegracht 36, *Utrecht*, 1895.
De Heer H. Schuitema, leeraar aan de H. B.-school, *Helder*, 1898.
» » P. J. M. Schuyt, *Oosterbeek* 1903.
» » J. Semmelink, oud-dirigeerend officier van gezondheid, Zoutmanstraat, *'s Gravenhage*, 1883.
» » J. G. Sleeswijk, med. cand., Keizersgracht 740, *Amsterdam*, 1903.
» » Dr. C. Ph. Sluiter, hoogleeraar, Oosterpark 50, *Amsterdam*, 1891.
Mejuffrouw C. P. Sluiter, Oosterpark 50, *Amsterdam*, 1902.
De Heer Mr. R. Baron Snouckaert van Schauburg, *Neerlangbroek*, 1899.
Mevrouw I. Th. Sobels-Biermans, *Lunteren*, 1902.
De Heer C. P. van der Stadt, med. cand., arts, 3de Helmersstraat 47*b*, *Amsterdam*, 1892.
» » A. J. J. van Steyn, burgemeester van *Helder*, 1896.
» » Dr. G. J. Stracke, leeraar aan de 3-j. H.B.-School, Boulevard Heuvelink 169, *Arnhem*, 1900.
» » Dr. B. Sypkens, Lange Hezelstraat 41*a*, *Nijmegen*, 1901.
Mejuffrouw Tine Tammes, Oosterstraat E. 184, *Groningen*, 1896.
De Heer J. J. Tesch, phil. cand., Nobelstraat 39, *Utrecht*, 1902.
» » Jac. P. Thijsse, leeraar aan de kweekschool voor onderwijzers te Amsterdam, *Bloemendaal*, 1895.
» » Dr. H. D. Tjeenk Willink, *Batavia*, 1895.
» » Dr. Hector Treub, hoogleeraar, Vondelstraat 83, *Amsterdam*, 1889.
» » M. C. Valk, phil. cand., Obrechtstraat 150, *'s Gravenhage*, 1904.
Mejuffrouw M. E. van der Veen, phil. stud., Aloëlaan 39, *Leiden*, 1904.
De Heer Dr. J. H. Vernhout, assistent aan het Zoötomisch Laboratorium, Witte Singel, *Leiden*, 1888.
» » Dr. Ed. Verschaffelt, hoogleeraar, Linnaeusstraat 12, *Amsterdam*, 1899.
» » Dr. J. Versluys Jzn., Amsteldijk 62, *Amsterdam*, 1895.
» » Dr. H. J. Veth, Sweelinckplein 83, *'s Gravenhage*, 1872.
» » Dr. G. C. J. Vosmaer, hoogleeraar, Morschsingel, *Leiden*, 1875.
» » W. Warnsinck, Rijnkade 92, *Arnhem*, 1898.
» » Dr. Max Weber, buitengewoon hoogleeraar, *Eerbeek*, 1882.
» » H. W. van der Weele, leeraar aan de 3-j. H. B.-school te Rotterdam, Statenlaan 4, *Scheveningen*, 1900.
» » Dr. Th. Weevers, Groote Bergstraat 11, *Amersfoort*, 1899.
» » Dr. K. F. Wenkebach, hoogleeraar, *Groningen*, 1886.
» » Dr. F. A. F. C. Went, hoogleeraar, Nieuwegracht, *Utrecht*, 1897.
Mejuffrouw Joh. Westerdijk, phil. stud., Amsteldijk 28, *Amsterdam*, 1903.
» G. Wilbrink, *Utrecht*, 1901.

De Heer Mr. J. Wurfbain, *Wordt-Rheden*, 1884.
» » Dr. J. W. van Wijhe, hoogleeraar, *Groningen*, 1881.
» » Dr. C. J. Wijnaendts Francken, Sweelinckplein 63, *'s Gravenhage*, 1885.

Bestuur

P. P. C. Hoek, *Eere-Voorzitter*.
Max Weber, *Voorzitter*, 1904—1910.
J. W. van Wijhe, *Vice-Voorzitter*, 1904—1910.
R. Horst, *Secretaris*, (1900) 1902—1906.
J. Th. Oudemans, *Penningmeester*, 1902—1908.
F. A. Jentink, 1900—1906.
H. C. Redeke, 1902—1908.
C. Ph. Sluiter, 1902—1908.

Commissie van Redactie voor het Tijdschrift

Max Weber, als Voorzitter van het Bestuur.
C. Ph. Sluiter, 1901—1907.
J. F. van Bemmelen, 1903—1909.
J. C. C. Loman, *Secretaris*, (1899) 1902—1905.

Zoölogisch Station te Helder (Nieuwediep)

H. C. Redeke, *Directeur*, 1902.

WETENSCHAPPELIJKE VERGADERING

Amsterdam. Aquarium-Gebouw van het K. Z. Genootschap »Natura Artis Magistra". 28 Januari 1905. 's Avonds halfacht uur.

Aanwezig: de HH. Weber (Voorzitter), Sluiter, Loman, Redeke, Versluys, Kerbert, van Kampen, Vosmaer, Jentink, Dekhuyzen, de Dames de Rooy, Sluiter, Boissevain en Westerdijk, de HH. Rutten, Cramer, de Beaufort, Bolsius en J. Th. Oudemans.

Afwezig met kennisgeving de HH. de Meyere en Horst.

Bij afwezigheid van den secretaris verklaart de heer Oudemans zich bereid diens functie waar te nemen.

De Heer **Jentink** allereerst het woord verkrijgende, doet de volgende mededeeling: onlangs zond mij Dr. C. L. v. d. Burg (Utrecht) een manuscript van zekeren Dr. Otto Efferty, thans wonende te Weenen, wanneer ik wèl begrepen heb. De heer v. d. Burg gaf mij verlof het stuk eventueel te publiceeren; 't komt mij evenwel voor, dat Dr. Efferty dit thans zelf moet doen, nu hij in Europa retour is. Daar het mogelijk is, dat er hier in de vergadering leden zijn, die ooit iets dergelijks hoorden of hieromtrent van voorlichting kunnen dienen, is eene korte mededeeling aangewezen, al was het slechts om de zaak niet aan vergetelheid prijs te geven. Dr. Efferty was sedert eenige jaren practiseerend geneesheer te Miahuatlan, Oaxaca, Zuid-Mexico. Het had hem getroffen, dat daar twee vormen varkens gehouden werden, de eene maakte den indruk van een gewoon tam varken, de andere had echter korter kop, korter ooren, had gekrulde haarachtige borstels en was veel vetter. Bij navraag vertelde ieder hem, dat deze vorm een product was van kruising van wijfjesvarkens met een mannetjesschaap. Men nam hem zeer kwalijk toen hij om die uitleg lachte. Het bleek evenwel tot zijne schade, dat zoowel hooggeplaatsten als boeren van deze zaak zoo innig overtuigd waren, dat hij zijn afscheid als geneesheer bij zoovelen kreeg, dat zijn practijk werkelijk begon te verloopen, want — redeneerde men — een doctor, die zoo dom is van niet te gelooven wat ieder kind weet, kan geen goed doctor zijn! Om de zaak, die voor hem zulke ernstige gevolgen had, grondig te onderzoeken, begaf hij zich eenige uren ver naar eene fokkerij en overtuigde zich, dat men dáár de zoogenaamde *Quino's* volgens bovengenoemd recept fokte. Hij schafte zich materiaal aan om zelf proeven te nemen. En herhaaldelijk constateerde hij, dat de Ram, die steeds buiten gemeenschap met schapen gehouden was, de varkens besprong; ook photographeerde hij dit feit. Echter waren zijne resultaten geheel negatief! De inlanders beweerden, dat de *Quino's*

onderling vruchtbaar zijn; doch ten slotte verloopen de kenmerken, met name de zoo gewenschte vetheid vermindert. De *Quino's* moeten dus van tijd tot tijd door zoo'n Ram bevrucht worden; evenals ten onzent de koeien en paarden bij een beroemd stamboek-mannetje gebracht worden, zoo kwamen de vrouwen met hare wijfjesvarkens bij Dr. Efferty om tegen betaling ze te doen bespringen, om in het goede *Quino*-ras te blijven! De tijd voor ernstiger en nauwkeuriger proefnemingen ontbrak Dr. Efferty, zoodat hij de zaak niet heeft kunnen uitmaken; hij moest Mexico verlaten. Nu mag men over deze zaak beschouwingen houden zooveel men wil, één feit blijft, nml. de grootelijks van gewone varkens afwijkende *Quino's*; waar mogen die vandaan gekomen zijn? In loco slechts kan de geschiedenis grondig onderzocht worden. Toevalligerwijze is het bewijs-materiaal, nml. de huid van een *Quino*, verloren gegaan en de photo-plaat gebroken; dit materiaal zoude wèl bewezen hebben, dat er *Quino's* bestaan en evenzoo, dat de Ram het wijfjesvarken bespringt, maar geen bewijs leveren, dat die bespringing werkelijk vruchtbaar is en als resultaat *krulharige* varkens levert.

Spreker deelt daarna mede, dat hij onlangs heeft kennis gemaakt met een witte inkt-soort, waarmede men uitstekend op glas kan schrijven en die bestand is tegen alcohol, zuren enz.; zij is verkrijgbaar bij John, J. Griffin and Sons, 20—26 Sardinia-street, Lincoln's Inn Fields, London, W. C., onder den naam van vitro-ink.

De Heer **van Kampen** demonstreerde eenige Amphibiën-larven, door Prof. Weber te Tjibodas verzameld; haar eigenaardigheid bestaat daarin, dat ze van een groote zuigschijf voorzien zijn, waarmee ze zich in de snelstroomende beekjes, waarin ze leven, aan den bodem vasthechten. Dergelijke larven zijn alleen bekend van de genera *Staurois* en *Rana*; onder de laatsten alleen van verwanten van *R. jerboa*. Daar de larven van Tjibodas tot een andere soort behooren dan de vroeger door Boulenger van W.-Java beschreven larven met zuigschijf en daar van de bedoelde soorten van Rana tot nog toe alleen *R. jerboa* op Java gevonden is, is het waarschijnlijk, dat er op dit eiland nog een onbekende Rana-soort voorkomt.

Daarna liet hij een paar opvallende soorten van het geslacht *Rhacophorus* zien, beide door Dr. W. Volz in de omgeving van Palembang verzameld, nml. *Rh. nigropalmatus*, verwant met de zgn. »vliegende kikvorsch" van Wallace en *Rh. otilophus*, tot nog toe alleen van Borneo bekend.

De Heer **Kerbert** spreekt in de eerste plaats over het voorkomen van een gewei bij de wijfjes van sommige *Cerviden*.

Zooals bekend, dragen de wijfjes der *Cerviden*, met uitzondering van die van *Rangifer tarandus*, L., geen gewei. In het Russische Gouvernement Kasan zetten echter de vrouwelijke Rendieren nooit een gewei op; eene wetenschappelijke verklaring van deze uitzondering bij de Rendieren is tot heden niet gegeven.

Evenzoo is bekend, dat oude, onvruchtbaar geworden wijfjes van herten somtijds een gewei opzetten, dus de sekundaire mannelijke geslachtskenmerken vertoonen. Darwin noemt in zijn »Origin of Species" hiervan twee gevallen, zonder echter de species te noemen (waarschijnlijk *Axis axis*, Erxl.). Later zijn soortgelijke gevallen ook bij *Capreolus capreolus*, L. vastgesteld, en bovendien nog aangegeven voor de volgende

soorten: *Alces mouhlis*, Ogilby; *Cariacus virginianus*, Bodd.; *Cariacus columbianus*, Baird; *Coassus nemorivagus*, Cuv.; *Cervus elaphus*, L.; *C. alfredi*, Scl; *C. duvauceli*, Cuv.; *Rusa porcina*, Zimm.; *Rusa Aristotelis*, Cuv.; *R. molluccensis*, Quoy et Gaimard.

Voor deze in de literatuur aangegeven voorbeelden van hinden met gewei is echter volstrekt niet met volkomen zekerheid uit te maken, of zij betrekking hebben op oude, onvruchtbaar geworden wijfjes, dan wel op individuen, die òf sexueel normaal, òf misschien sexueel abnormaal (Hermaphroditismus, Pseudo-hermaphroditismus) ontwikkeld waren. De gegevens zijn in dit opzicht te onvolledig, aangezien het nauwkeurig anatomisch onderzoek gewoonlijk niet, of althans niet van competente zijde, geschiedde.

Spreker vestigt nu de aandacht op een geval, waar te nemen in de diergaarde van het Koninklijk Zoölogisch Genootschap »Natura Artis Magistra" waar eene hinde van *Rusa equina*, Cuv., ongeveer vijf jaren oud, na de geboorte van het eerste jong, den 15den Maart 1903, aan de linkerzijde een spiesgewei opzette. Aan beide zijden boven de oogen ontwikkelde zich aanvankelijk een met huid overdekten, beenigen knobbel. De rechterknobbel bleef op eene lengteafmeting van 0.02 M. staan; de linkerknobbel ontwikkelde zich tot een spies van 0.2 M. lengte, aan de basis van 0.025 M. breedte. Den 7den November 1904 wierp de hinde wederom een jong; den 2den Januari 1905 werd de spies ter linkerzijde afgeworpen. Ook hier deed zich hetzelfde verschijnsel voor, als ook bij andere gewei-dragende hinden is opgemerkt, namelijk, dat de omgevende huid van de spies wel langzamerhand opdroogde, doch niet »geveegd" werd. Na het afwerpen der spies, schijnt zich op deze plaats een »rozestok" te zullen ontwikkelen, zoodat de hinde opnieuw zal »opzetten".

Wij hebben dus hier het merkwaardige geval, dat een jong, vruchtbaar wijfje — zij het dan ook éénzijdig — een gewei opzet. De vraag is thans of er — en zoo ja, welke — betrekking bestaat tusschen de geslachtsorganen en dit »opzetten" — doch kan deze vraag eerst post mortem door een nauwlettend anatomisch onderzoek van het individu worden beantwoord. Naar sprekers meening zouden zich hier twee gevallen kunnen voordoen:

1°. òf het individu is sexueel volkomen normaal ontwikkeld. Wij kennen vier goed geconstateerde feiten bij *Capreolus capreolus* L. Het gewei was echter steeds van weinig beteekenis of zeer rudimentair — en altijd »ongeveegd".

2°. òf het individu is een hermaphrodiet. Bekend zijn twee goed waargenomen feiten evenzeer bij *Capreolus capreolus* L. door Boas te Kopenhagen. Bij het eene individu waren de spiesen gelijk, (40 mm.), bij het andere ongelijk (40 mm. en 70 mm.) in lengte. Aan de linkerzijde van het laatstbedoelde individu was de epididymis zeer sterk ontwikkeld; de langste spies (70 mm.) bevond zich aan de linkerzijde van den kop. Het gewei in beide gevallen »ongeveegd."

Voorts zijn twee gevallen bekend bij hinden, die »opgezet" hadden, doch wier ovaria pathologische verschijnselen vertoonden. Het eene geval betreft een individu van *Cervus elaphus* L en werd door Yarrel onderzocht Hier werd eene éénzijdige ontwikkeling van het gewei (zesender-) met éénzijdige Scirrhose van het ovarium in transversale richting aangetroffen. Dit ovarium lag dus aan de tegengestelde lichaams-

zijde van die, welke het gewei droeg. Het tweede geval werd waargenomen bij *Capreolus capreolus* L. en onderzocht door Boas; de spiesen waren aan beide zijden van den kop gelijk in lengte, de beide ovaria echter geatrophieerd. Dit laatste geval blijft dus buiten beschouwing. Mogelijk is echter, dat een hinde met éénzijdige scirrhose van het ovarium, toch nog vruchtbaar zou kunnen zijn; doch meent spreker, dat ook deze mogelijkheid hier buitengesloten kan worden, aangezien het bedoelde individu van *Rusa equina* Cuv. geene bepaalde »éénzijdige" ontwikkeling van het gewei vertoont, aangezien de aanleg van den rechter knobbel duidelijk ontwikkeld is (0.02 M.).

Spreker meent dus voorloopig te moeten aannemen, dat wij hier bij de besproken hinde van *Rusa equina* Cuv. hoogstwaarschijnlijk met een geval van »hermaphroditismus" te doen hebben. Het anatomisch onderzoek post mortem zal echter moeten uitmaken, of deze meening door de feiten wordt bevestigd.

Een zestal photo's gaf eene aanschouwelijke voorstelling van deze merkwaardige geweidragende hinde met haar jong.

In de tweede plaats deelt de heer Kerbert mede, dat een der beide wijfjes van *Ursus maritimus* L. in de diergaarde van »Natura Artis Magistra", den 18den December 1904 een jong wierp. Ook in andere diergaarden heeft de geboorte van ijsberen meermalen plaats gevonden, doch werden de jong geboren dieren in de meeste gevallen dadelijk na de geboorte of na verloop van enkele dagen door de moeder verlaten of »opgegeten". Tot heden heeft zich het jonge dier flink ontwikkeld en wordt door de moeder trouw verzorgd. De paartijd bij *Ursus maritimus* L. — volgens waarnemingen van spreker in de diergaarde van »Natura Artis Magistra" — begint in April en eindigt einde Mei. De draagtijd kan dus worden vastgesteld op 7 à 8 maanden en duurt dus langer dan gewoonlijk wordt aangegeven.

De Heer **Versluys** deelt een en ander mede over de *Primnoidae* naar aanleiding van de door hem bewerkte, tot deze familie behoorende, *Gorgoniden* der Siboga-collectie. 't Zijn bijna alle diepzeevormen.

De collectie is betrekkelijk omvangrijk. Waar tot heden slechts 2 soorten uit den Maleischen Archipel vermeld werden, vond de Siboga-expeditie er 26, waarvan 25 nieuw voor dit gebied. Hiervan behooren er 17 tot nieuwe soorten, terwijl 8 reeds uit aangrenzende gedeelten van den Pacifik of uit de zeeën bij Japan bekend waren.

In het Museum van 't Genootschap »Natura Artis Magistra" te Amsterdam vond hij nog 2 nieuwe soorten, waardoor het geheele aantal bekende Primnoideeën van 47 op 66 komt. Hieruit blijkt weer, hoe onvoldoende onze kennis der diepzeedieren nog is.

Voor een juiste bestemming was het noodig vele typen te onderzoeken en dankbaar erkent hij de groote bereidwilligheid van verschillende zoölogen, die hem uit de Musea in Europa alles wat hij vroeg ter beschikking stelden. Daardoor kon hij naast het Siboga-materiaal 41 soorten van de 47 reeds bekende onderzoeken, meestal de typen zelve.

Hoewel er veel belangrijks in de Siboga-collectie voorkomt, zijn er toch geen sterk afwijkende vormen bij. Wel moet veel aan de diagnosen en de afgrenzing der genera en subfamilies veranderd worden, maar tot het opstellen van nieuwe geslachten bestond geen aanleiding.

De Primnoideeën zijn interessant, omdat zij groote tot zeer groote schubvormige kalklichamen bezitten, die in een enkele laag de geheele

kolonie bedekken, in plaats van de talrijke, zeer kleine, overal in de mesogloea van schors en polypen liggende kalklichaampjes der meeste Gorgoniden.

Bij enkele Primnoideeën en wel speciaal bij primitieve soorten, zooals *Primnoides*, *Primnoella* en *Caligorgia ventilabrum*, komen nog kleine onregelmatig gevormde scleriten in de diepte onder het schubkeed voor. Door vergelijking van kleine en groote schubben blijkt, dat in hun eersten aanleg de schubben vrij dikke, onregelmatig knobbelige kalklichaampjes zijn, geheel gelijk aan de zoo juist vermelde dieper liggende scleriten der schors. Bij hun verderen groei ontstaat aan hun eene zijde een platte, steeds eenigszins naar het oppervlak der schors gekeerde uitgroeiing, welk schubvormig gedeelte meer en meer op den voorgrond gaat treden tegenover het oorspronkelijke, dikke, knobbelige deel. De groote schubben vertoonen dan ook nog alle een onregelmatig ingesneden diepen rand in de nabijheid waarvan nog de nucleus, het aan de daarvan uitstralende streepen herkenbare centrum der sclerite, ligt. Daarentegen is de vrij tusschen de andere schubben uitstekende rand van het dunne schubvormige deel gaaf.

Wanneer men nu bedenkt, dat de meeste Alcyonaria kleine knobbelige kalkspicula bezitten, is het wel waarschijnlijk, dat de bij de genoemde vormen voorkomende onregelmatig gevormde kalklichaampjes nog een rest van een dergelijk scleritenkleed zijn en dat het schubkleed uit de meest oppervlakkige dezer scleriten ontstaan is door eene omvorming, zooals de groei der schubben nu nog aangeeft.

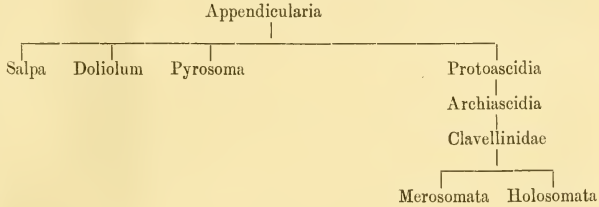
Slechts een enkele Primnoide, namelijk Primnoides, vertoont een uit talrijke middelmatig groote schubben bestaand kleed van scleriten op de polypen, waarbij het aantal der schubben met den ouderdom der polypen steeds toeneemt. Bij alle andere Primnoideeën liggen de vrij groote tot zeer groote schubben op de polypen in een bepaald aantal in regelmatige langsreeksen. Oorspronkelijk waren er zeker 8 van deze reeksen, septaal gelegen. De 8 distale schubben bogen zich bij contractie der polypen over de mondzijde en de tentakels heen en bedekten die; zij vormden het operculum, waarvan de schubben meestal duidelijk van de gewone rompschubben der polypen verschillen.

Bij een geheele reeks van vormen leggen de gecontraheerde polypen zich steeds met eene bepaalde zijde tegen de takken aan. Die zijde verliest grootendeels haar schubkleed, waarbij van 2, 4 of 6 der acht langreeksen van schubben er maar enkele aan de basis van het operculum overblijven. Slechts de 2 van de tak verst verwijderde reeksen zijn bij een aantal vormen nog goed ontwikkeld en hun sterk verbreede schubben bedekken ook de zijden der polypen in plaats van de verdwenen reeksen. Zoo vindt men zelfs vormen met slechts 3 paren van groote schubben op den polypromp en als eindtoestand bij de soorten van het geslacht *Calyptrophora* slechts 2 paren, die nog elk versmolten zijn en een vasten kalkring om den polyp heen vormen. Spreker liet ter toelichting eenige teekeningen rondgaan, benevens sommige der eigenaardigste vormen uit het Siboga-materiaal, waaraan hij nog enkele nadere opmerkingen vastknoopte.

De Heer **Loman** laat afbeeldingen rondgaan van *Anoplodactylus insignis* van de Bermuda-eilanden, die op de koloniën van *Obelia marginata* Allman leeft. Lichaam en pooten dezer *Pycnogonide* zijn helder rood en geel geringd en vertoonen eene frappante gelijkenis met de

Hydroidpolypen, waarop het dier gevonden werd. Dergelijke duidelijk beschermende kleuren zou men niet verwachten in deze afdeeling van eentonig gekleurde dieren.

De Heer **Sluiter** sprak naar aanleiding van de merkwaardige Tunicaten-vorm, *Archiascidia neapolitana* Julin, over de verwantschap der verschillende groepen der Tunicaten. Hij wees er op, hoe bij de pelagisch levende vormen: Appendiculariën, Salpa, Doliolum en Pyrosoma slechts één paar kieuwspleten wordt aangelegd, die bij Doliolum en Pyrosoma secundair verder verdeeld kunnen worden. Bij Clavellina worden in den beginne twee paar kieuwspleten aangelegd, welke bij het embryo langen tijd de eenige blijven. Bij *Archiascidia* blijken nu naar Julin's onderzoekingen deze twee paren ook gedurende het geheele leven de eenige te blijven, al worden zij later secundair verder verdeeld Hetzelfde geldt voor *Distaplia* en misschien voor alle Merosomaten. Bij de Holosomaten daarentegen leggen zich drie paar kieuwspleten achter elkaar aan, die later secundair verder verdeeld worden. In overeenstemming hiermede kan de onderlinge verwantschap op de volgende wijze uitgedrukt worden, die ook door de overige anatomische kenmerken bevestigd wordt.



De Heer **Dekhuyzen** deelde mede, dat hij bij een verblijf aan het Zoölogisch Station te Nieuwediep in December en Januari had kunnen constateeren, dat er, behalve de drie bekende typen van visschen:

zoetwatervisschen met —0°.5 als vriespunt van het bloed of 6 atm. osm. druk,

zeevisschen (Teleostomi) met ongeveer —0°.725 of ± 8.7 atm.,

kraakbeenvisschen met bijna —2°. of 24 atm., d. i. isotonisch met het zeewater,

nog een vierde type bestaat, met —1°.1 of 13.2 atm., waartoe *Cottus scorpius* en *Agonus cataphractus* behooren, terwijl *Zoarces viviparus* ongeveer —1°.3 of 15.6 atm. in bloed en peritoneaalvocht bleek te hebben.

Spreker durfde niet beslissen of deze eigenaardigheid in verband stond met de snelle wisselingen van het zoutgehalte van het water in de zeegaten. Het feit scheen hem voldoende vastgesteld door 8 metingen aan het bloed van 73 exemplaren van *Cottus scorpius*, waarvan 8 in het aquarium te Amsterdam leefden. Uit 3 metingen van het vriespunt van de urine van dezelfde vischsoort (—0°.724, —0°.764, —0°.774) bleek, dat, evenals bij kabeljauw, koolvisch en zeewolf de urine waterrijker is dan het bloed en dit waterrijker dan het medium is, waarin de dieren leven, zoodat men tot de opvatting komt dat de zeevisschen

water, of een verdunde zoutoplossing, tegen den osmotischen druk in *resorbeeren.*

Bij andere zeevisschen: griet, gul, bot, in den Helder gevangen, werden waarden van omstreeks —0°.725 gevonden.

Voorts was het aan de vriendelijkheid van Dr. Kerbert te danken, dat spreker een exemplaar van *Amia calva* had kunnen onderzoeken. Het vriespunt bleek ongeveer —0°.519 te zijn, met een kleine onzekerheid, wegens de geringe hoeveelheid bloed, die beschikbaar was. Deze »Ganoïde" behoort dus osmotisch geheel tot de type zoetwatervisch.

WETENSCHAPPELIJKE VERGADERING

Amsterdam. Aquarium-Gebouw van het K. Z. Genootschap »Natura Artis Magistra." 25 Maart 1905. 's Avonds halfacht uur.

Aanwezig de HH. Weber (Voorzitter), J. Th. Oudemans, De Groot, Ihle, de Dames Popta, Reynvaan en De Rooij, de HH. de Beaufort, Docters van Leeuwen, van Wyhe, Bolsius, Jentink, Sluiter, Loman, van Kampen, van Breemen, van Iterson, Versluys, de Lange, Kerbert, de Meijere, Dekhuyzen en Horst.

De Voorzitter opent de vergadering en deelt allereerst den inhoud mede eener circulaire van het Hoofdbestuur der Ned. Natuurhistorische Vereeniging, bevattende eene uitnoodiging aan onze Vereeniging tot het zenden van afgevaardigden naar eene op 22 April te Amsterdam te houden vergadering, ten einde tot stichting te geraken van een Lichaam, dat zich ten doel stelt de bescherming van »Natuurmonumenten." Daar de uitslag der op die bijeenkomst gehouden besprekingen op onze dezen zomer te houden Huishoudelijke Vergadering een punt van behandeling zal uitmaken, meende Spr. dat het niet noodig was de leden tot eene Buitengewone Vergadering op te roepen en stelt alsnu voor de HH. Loman en Horst als gedelegeerden naar die Vergadering te benoemen, wat daarop bij acclamatie geschiedt. Beide heeren, in de vergadering tegenwoordig, verklaren zich bereid de benoeming te aanvaarden. Daarna deelt de Voorzitter mede, dat de Gewone huishoudelijke Vergadering dit jaar zal gehouden worden te Leiden en is als datum daarvoor vastgesteld Zondag, 4 Juni.

De Heer **de Groot** krijgt vervolgens het woord voor het doen eener mededeeling over de ontwikkeling van *Arenicola marina* L. De eerste deelingsstadiën van Arenicola marina, welke de verschillende schrijvers (Schultze, Horst e. a.) wegens langdurig transport der eierpakketjes ontgaan zijn, kan men aantreffen in geleiklompjes, die nog een vleeschkleurig uiterlijk hebben en niet begroeid of bedekt zijn met slib of diatomeeën. Dergelijke eierklompjes komen in Februari en Maart in grooten getale voor achter den vangdam te Helder. Hoewel de identiteit ervan niet bewezen is, zijn er vele aanwijzingen, die er voor pleiten, dat zij aan Arenicola marina behooren. Zoo ook de eerste deelingstadiën, daar deze in bijzonderheden overeenkomen met die van *A. claparedi* (Ashworth) en *A. cristata* (Child). De klieving der eieren behoort nl. tot het spiraalvormige type; de kleinere klievingsbollen worden alle door de nieuwge-

vormde ten opzichte van een bepaalde as verschoven, zoodat de nieuw ontstane cellen niet meer boven de oorspronkelijke komen te liggen. Het ei deelt zich eerst in een macro- en micromere. De eerste deelt zich nogmaals in een grootere en kleinere; de laatste in 2 gelijke cellen. Het dooiervlies neemt geen deel aan de klieving, zooals Schultze meende. Na herhaalde deelingen ontstaat een trochophore met een breeden prototrooch boven de mondopening. Zooals reeds beschreven was, snoert deze rostraad een smallere band van trilharen af. Onder de breedere trilhaarkrans liggen 2 donkerroode oogvlekken, zonder lensvormig orgaan. Spoedig treedt een breede ventrale trilhaarband op, loopende van mond tot anus (neurotrooch) en een parotrooch. Is de larve uit het geleihulsel vrijgekomen, dan zijn reeds eenige segmenten zichtbaar. Het buccaalsegment draagt een smalle trilhaarkrans. Daarop volgen 3 segmenten, welke ieder aan weerszijden van den neurotrooch een ventrolaterale rij trilharen dragen (zooals die o. a. ook voorkomen bij larven van *Spio seticornis*). Verspreid over het lichaam, vnl. op het rostrum zijn fijne stijve haren (vermoedelijk zintuigsharen) zichtbaar; kleuringen met methyleenblauw gaven tot nu toe geen spoor van neurofibrillen te zien. Weldra treden borstels op, zaagborstels, waarvan iedere tand weer fijne plooien vertoont. Nu heeft een reductie van trilharen plaats. De paratrooch en de 3 paar ventrolaterale trilhaarreeksen zijn niet meer zichtbaar; de prototrooch, de wimperkrans van het buccaalsegment, dat geen borstels draagt, en de neurotrooch blijven lang bewaard. Zijn er 9 borsteldragende segmenten gevormd, dan treedt daarachter het eerste paar kieuwen op, spoedig gevolgd door een tweede paar. (Een dergelijk stadium wordt gedemonstreerd). Verder zijn de larven thans nog niet ontwikkeld. Reeds is een zgn. post-larvaal stadium te Helder gevangen aan de oppervlakte, doch deze vormen zijn heden nog vrij zeldzaam.

Mejuffrouw **Popta** vertoont een exemplaar van *Tylognathus hispidus* C. et V. door Prof. Nieuwenhuis in Borneo verzameld, dat zich van de overige exemplaren dezer soort onderscheidt door het gemis van de aarsvin. Daar het dier door de inlanders met een afzonderlijke naam (modjok njangil) wordt bestempelt, oppert zij het vermoeden, dat ook door hen deze eigenaardigheid is opgemerkt en wij hier misschien met een vast kenmerk te doen hebben; latere onderzoekingen van meer materiaal zullen dit moeten uitmaken.

De Heer **Sluiter** demonstreert twee merkwaardige diepzee-Tunicaten, afkomstig van de Siboga-expeditie, maar eerst nadat zijne verhandeling over de Siboga-Tunicaten voltooid was, voor den dag gekomen te midden van sponzen. Beide dieren onderscheiden zich door zonderlinge uitstulpingen van de Testa rondom de instroomingsopening; bij de eene vorm hebben deze het voorkomen van een paar groote lappen, bij de andere bestaan zij uit een krans van een zestal voelerachtige aanhangsels.

De Heer **de Lange** doet een mededeeling over de gastrulatie van *Megalobatrachus maximus* Schl., die volgens Spr. duidelijk de scheiding van dit proces (in zijn wijdsten zin genomen) in twee onafhankelijk van elkaar optredende processen vertoont. Het eene, door de Sarasins, Lwoff en Hubrecht als de echte gastrulatie opgevat, doet een splijtholte ont-

staan in de makromeren, die daaromheen langzamerhand epitheliaal zich gaan rangschikken; het andere, de dorsale instulping van Lwoff of de notogenese van Hubrecht, is een invaginatie van mikromeren even onder den aequator, die dus de zoogenaamde oerdarm der oudere auteurs, met name de Hertwigs, vormt Zij vertoont zich meestal iets vroeger als de bovengenoemde splijtingsholte. Na eenigen tijd breken de beide holten in elkaar door, de mikromeren maken dan een betrekkelijk klein deel der dorsale wand uit. In hoeverre zij alleen materiaal voor mesoderm- en chorda-vorming leveren, en de darmbekleeding alleen uit makromeren zou worden geformeerd, heeft spreker nog niet nagegaan,

Het merkwaardige van dit geval was z. i. dat er een zoo duidelijke scheiding waar te nemen is tusschen de klievingsholte en de schizogene darmholte, waar bij vele Amphibiën opgegeven wordt, dat de oerdarm (dorsale invaginatie) in de klievingsholte doorbreekt, waarvan dan pas later een deel door inwoekerende makromeren afgescheiden wordt. Spr. meende, dat een dergelijke ontwikkelingswijze, zoo deze opgaven juist zijn, als secundair moet worden opgevat en dus af te leiden is van de hier besprokene, een epibolische gastrulatie met door splijting ontstaande gastraalholte. Zooals met de loupe gemakkelijk aan de gedemonstreerde praeparaten kon gevolgd worden, verdringt de splijtholte in de dorsale mediaanlijn de klievingsholte, zoodat deze tot 2 zijdelingsche zakjes beperkt wordt, die vóór en achter met elkaar in verband blijven. Spr. meent uit de figuren van verschillende schrijvers (spec. Goette) op te maken, dat bij andere holoblastische eieren zich dergelijke verschijnselen voordoen en hoopt dit bij Rana, Triton en Petromyzon te kunnen nagaan. Over dit laatste object vraagt hij inlichtingen aan de vergadering, waarop Dr. Loman en Prof. v. Wijhe hem aanwijzingen geven, op welke wijze Petromyzon-eieren kunnen verkregen worden.

De Heer **Loman** spreekt over huidsecreet bij *Arachniden*. Zoo algemeen als deze afscheidingen zijn bij Insecten en Myriapoden, zoo zeldzaam wordt er bij Spinnen gewag van gemaakt. Spr. herinnert o. a.: aan het huidsecreet bij de Troguliden; badend in hun kleverig zweet, als het ware, kruipen zij onder zand en vuil, dat nu aan lichaam en ledematen blijft plakken, en hen aldus met eene beschermende laag overdekt.

Van gansch anderen aard evenwel is de gekleurde stof, die Spr. aantrof op de oppervlakte van eenige soorten van *Gagrella*, een zeer soortenrijk geslacht onder de *Opilioniden* van Zuid- en Oost-Azië. Afbeeldingen en praeparaten ervan worden aan de vergadering vertoond. Ofschoon het feit van de aanwezigheid dezer stof aan de systematici genoeg bekend was, getuige namen als: *vestita*, *albicoxa*, *nivea*, *variegata*, etc., is het Spr. eerst onlangs gelukt de meening van Prof. Weber, dat het huidsecreet zou zijn, aan doorsneden te bevestigen. Welke de biologische beteekenis is van dit, naar het schijnt, onder Arachniden zeer zeldzame huidsecreet, dat aan de werking van sterke zuren en basen geruimen tijd weerstand biedt, is, zonder betere kennis der levensomstandigheden van Gagrella, niet uit te maken.

De Heer **van Breemen** deed een mededeeling over inlandsche Copepoden. Het was hem tot dusver gelukt van het geslacht *Diaptomus* drie soorten in onze wateren aan te treffen, nl. *Diaptomus castor*, *-coeruleus* en *-gracilis*; vooral de beide laatsten kwamen op verscheidene plaatsen

in groote hoeveelheid voor. Verder werd gewezen op het voorkomen van *Temorella hirundoides* Nordq. in het Zuiderzee-plankton en de vraag besproken of deze soort als zoodanig een zelfstandige plaats kan innemen naast *Temorella affinis* Poppe.

De verschijning van een determinatietabel der plankton-copepoden van Noord- en Zuiderzee werd binnenkort in uitzicht gesteld.

GEWONE HUISHOUDELIJKE VERGADERING

Leiden, Hôtel Lion d'Or, 3 Juni 1905. Namiddags 1 uur.

Deze vergadering werd, des morgens te 11 uur, voorafgegaan door een bezoek aan de gebouwen van het nieuwe Zoölogische Museum op de Ruïne, waartoe de leden door den Directeur, Dr. Jentink, waren uitgenoodigd. Alvorens den rondgang te beginnen spreekt de heer Jentink een woord van inleiding; hij acht zich gelukkig de zóó talrijk opgekomen leden der Ned. Dierk. Vereeniging te mogen begroeten in dit nieuwe gebouw, waardoor een plan is verwezenlijkt, waaraan hij de beste jaren van zijn leven heeft gewijd. Met een woord van dankbare hulde herdenkt hij den daarbij ondervonden steun van den overleden Minister Tak van Poortvliet, die het eerste plan van een nieuw Museum in de Tweede Kamer bracht, van zijn opvolger de Minister Goeman Borgesius, die de voordracht deed voor de gebouwen, waarin wij thans bijeen zijn en van de tegenwoordige Minister Kuyper, die de voortzetting van den bouw verzekerde. Ook de bouwmeesters, de HH. van Lokhorst en van Oerle is hij dankbaar voor de uitnemende wijze, waarop zij hun taak volbrachten en de bereidwilligheid, waarmede zij steeds zooveel mogelijk aan zijn wenschen te gemoet kwamen. Hij schetste vervolgens in enkele trekken de treurige toestand der groote Musea vóór 1880, toen allengs betere begrippen omtrent de eischen van een Zoölogisch Museum zich baan braken. In de hoofdsteden van Europa verrezen langzamerhand nieuwe Musea, bij wier bouw meer of minder met die nieuwe begrippen werd rekening gehouden; maar op de meest consequente wijze is dit geschied bij den bouw van het Museum te Leiden, zooals de leden thans bij den rondgang zelve zich kunnen overtuigen.

Aanwezig: de Heer Max Weber (Voorzitter), de Dames Popta en De Rooij, de HH. Vosmaer, Bolsius, Vernhout, de Graaf, J. Th. Oudemans, Jentink, Loman, Peeters, Sluiter, van Breemen, Dekhuyzen, Hunger, Everts, Schepman, van Oort, de Lange, Versluys, Koningsberger, Tesch, Hubrecht, van Wyhe, van Kampen, Muller, Nierstrasz, de Beaufort, Redeke en Horst.

De Voorzitter opent de Vergadering en begint met een woord van dank uit te spreken aan den Directeur van het Museum van Natuurlijke Historie, dat hij de leden heden ochtend in de gelegenheid heeft gesteld kennis te maken met het nieuwe gebouw; hij wenscht hem geluk, dat het eenige zuivere standpunt bij den bouw van een dergelijk Museum, volkomen scheiding van de wetenschappelijke collecties en de verzameling voor het Publiek bestemd, hier op zóó voortreffelijke wijze tot verwezenlijking is gekomen en hij spreekt de hoop uit, dat, als straks de schatten van het Oude Museum naar het nieuwe gebouw zijn overgebracht, de Regeering ook zal bereid gevonden worden tot uitbreiding van den staf van wetenschappelijke ambtenaren, onmisbaar om een dergelijke rijke verzameling vruchten te doen dragen voor de wetenschap.

Daarna verkrijgt de Secretaris het woord tot het uitbrengen van het volgende Verslag over de toestand der Vereeniging:

Nu wederom het tijdstip is aangebroken, waarop wij gewoon zijn onze jaarlijksche algemeene vergadering te houden en bij die gelegenheid een terugblik op het achter ons liggend jaar te werpen, acht ik mij gelukkig te kunnen constateeren, dat onze Vereeniging bij voortduring in bloeiende toestand verkeert en haar ledental zich nog steeds in stijgende richting beweegt. Immers dit getal, dat bij het begin van 1904 164 bedroeg, is, ondanks de verliezen die wij leden, op 1 Jan. 1905 tot 167 geklommen. Als nieuwe leden sloten zich bij onze Vereeniging aan: de Dames Van der Veen en Harger, voorts de HH. Valk, Hoogenraad, Ihle, Van Pesch, Burlet, De Jongh Schiffer en Baart de la Faille. Ook in de eerste maanden van dit jaar zijn reeds weder verscheidene nieuwe leden toegetreden, wat zonder twijfel verband houdt met de uitstekende gelegenheid, die het Zoölogisch Station te Helder aan onze leden aanbiedt voor het bestudeeren der aan verscheidenheid van vormen zoo rijke mariene fauna en flora. Wij hopen dat er onder hen zullen gevonden worden, die tot vermeerdering van de kennis onzer inlandsche fauna een steentje willen bijdragen, wijl het doel van de oprichting onzer Vereeniging toch in de eerste plaats geweest is »uitbreiding van de kennis der Nederlandsche dierenwereld" en nog steeds geldt het woord, door Martinet in het begin der vorige eeuw in de Verhandelingen der Holl. Maatschappij der Wetenschappen neergeschreven »in ons klein Vaderland zijn nog duizend dingen niet enkel onaangeroerd, maar nog geheel onbekend, welke wij niet dan na langdurige waarnemingen, of bij toeval zullen ontdekken".

Van de leden, die ons in het afgeloopen jaar door den dood ontvielen, moet ik inzonderheid den naam noemen van R. T. Maitland, Oud-Directeur van den Kon. Zoölog. Botan. Tuin te 's Gravenhage, niet alleen wijl hij van den aanvang af lid is geweest van onze Vereeniging en behoorde tot de eersten, die hunne instemming betuigden met het plan tot haar oprichting, maar ook wijl hij onze inlandsche fauna steeds een warm hart toedroeg. Onder den titel »Fauna Belgii Septentrionalis" publiceerde hij in 1851 het 1e deel eener Systematisch-beschrijvende naamlijst der Noordnederlandsche dieren, die ten deele berustte op eigen waarneming, maar vooral ontleend was aan de vaderlandsche zoölogische litteratuur, die het steeds zijn streven is geweest zoo veel mogelijk bekend te maken. Ofschoon hij oorspronkelijk het plan had het geheele dierenrijk te behandelen, is het bij de uitgave van dit 1e deel, dat de Radiata en Annulata omvat, gebleven, wijl inmiddels Herklots in 1853 was begonnen met de uitgave der »Bouwstoffen voor eene Fauna van Nederland". In het 2e deel dezer publicatie gaf Maitland een lijst van de »Week- en Schelpdieren in Nederland waargenomen" en behandelde vervolgens ook nog de Myriapoda en enkele Insecten-groepen.

Ook voor het Tijdschrift onzer Vereeniging leverde hij eenige bijdragen; o. a. verscheen in Dl. I, een naamlijst der Nederl. schaaldieren, waarin voor het eerst melding gemaakt wordt van het merkwaardige, door hem in brak water ondekte krabbetje »*Pilumnus tridentatus*". Bij de ouderen onder ons, die hem nog in zijn kracht gekend hebben, zal het beeld van den levendigen, goedhartigen man steeds in vriendelijke herinnering blijven. Ook nog een ander lid-oprichter, de bekende lepidopteroloog P. C. T. Snellen ging, uit hoofde van zijn hooge leeftijd en verzwakte gezondheid onze gelederen verlaten; wij wenschen hem nog eenige jaren een welverdiende rust toe.

In het Bestuur onzer Vereeniging kwam gelukkig geen verandering; wel waren onze Voorzitter en Vice-voorzitter, de HH. Weber en Van Wijhe aan de beurt van aftreding, maar beide als zoodanig herkozen, verklaarden zich bereid andermaal die benoeming te aanvaarden. Van deel VIII van ons Tijdschrift verschenen aflevering 3 en 4 en werd daarmede dit deel afgesloten; zóó is dus weder, overeenkomstig onze gewoonte, in den loop van twee jaren één deel verschenen. Is aan een dergelijke wijze van publicatie het belangrijke voordeel verbonden, dat de kas der Vereeniging niet overmatig wordt bezwaard, daartegenover staat het groote nadeel, dat de schrijvers soms geruimen tijd moeten wachten, alvorens hun bijdragen gedrukt te zien, wat hen natuurlijk zal afschrikken ze aan ons Tijdschrift ter publicatie aan te bieden. Daar nu in den laatsten tijd de bijdragen vrij ruim vloeiden, heeft het Bestuur ernstig overwogen of het niet mogelijk zijn zou van de tot hier toe gevolgde gewoonte nu en dan af te wijken, hoewel dit belangrijke uitgaven zal na zich sleepen; het Bestuur vertrouwt, dat dit plan door de leden met sympathie zal worden begroet en door ruime inteekening op ons Tijdschrift de uitgave daarvan zooveel mogelijk zal worden bevorderd.

De lijst van de aanwinsten der Bibliotheek over het jaar 1904 is door den Directeur van het Zoölogisch Station in gereedheid gebracht en u reeds in het begin van dit jaar toegezonden. Onder de als geschenk of door ruil verkregen nieuwe aanwinsten zijn inzonderheid te noemen: Hincks, A History of the British Marine Polyzoa; Max Weber, Säugethiere; De Werken der Kommission for Havsundersögelser te Kjöbenhavn; Memoirs of the Liverpool Marine Biology Committee; Travaux de la Station Zoologique de Cette.

Door de HH. Hoek en Jentink werd onze Vereeniging vertegenwoordigd op het 6e Internat. Zoölogen-Congres te Bern en mochten zij van verschillende zijde de betuiging ontvangen, dat het 3e Congres, dat in 1895 onder leiding van de Ned. Dierk. Vereeniging te Leiden plaats had, nog steeds in aangename herinnering wordt gehouden.

Aan eene uitnoodiging van het Hoofdbestuur der Ned. Natuurhistorische Vereeniging om adhaesie te betuigen aan een adres, door genoemde Vereeniging gericht tot den Raad der Gemeente Amsterdam, naar aanleiding der voordracht tot aankoop van het Naardermeer voor de verwijdering van het afval van Amsterdam, heeft het Bestuur gemeend niet te kunnen voldoen; de meerderheid der leden, hoewel zij evenzeer prijs stellen op het behoud van het Naardermeer, achtte zich niet gerechtigd over de in het Adres vervatte hygiënische en finantiëele beschouwingen een oordeel uit te spreken.

Behalve de Gewone Huishoudelijke Vergadering, die op 19 Juni in het Zoölogisch Station te Helder werd gehouden, hadden vier Wetenschappelijke Vergaderingen plaats op 30 Januari, 23 April, 29 October en 26 November; deze bijeenkomsten hadden weder plaats in de werkkamer van Prof. Weber en werden door een vrij groot aantal leden bijgewoond. Aan het K. Z. Genootschap »Natura Artis Magistra" betuigen wij onzen hartelijken dank voor de ons bij voortduring verleende gastvrijheid.

Aangezien dit Verslag tot geen opmerkingen aanleiding geeft, wordt het onder dankzegging van den Secretaris vastgesteld.

Alvorens nu punt 2 der Agenda in behandeling te brengen, wenscht

de Voorzitter iets mede te deelen naar aanleiding van een besluit in de vorige Huishoudelijke Vergadering genomen, betreffende het in 1900 door de Holl. Maatschappij der Wetenschappen toegestane subsidie van *f* 500 voor een nieuwe Fauna van Nederland. Zooals in het Verslag van die Vergadering te lezen staat, werd toen besloten aan den heer van Breemen een tegemoetkoming te verleenen voor het aanschaffen van hulpmiddelen bij zijne onderzoekingen over de copepoden van Nederland en van dit besluit aan de Holl. M. d. W. kennis te geven, in de verwachting dat dit voor haar een aanleiding zou zijn, tot uitkeering van de indertijd toegezegde subsidie over te gaan. Die verwachting is evenwel niet verwezenlijkt; in een schrijven van 19 Sept. werd medegedeeld »dat het Bestuur van de Holl. Maatschappij der Wetensch., in aanmerking nemende de termen waarin het in de Algem. Vergadering van 1900 genomen besluit was geformuleerd enz., tot zijn leedwezen geen aanleiding kon vinden thans reeds tot het toekennen van dat subsidie over te gaan". Gelukkig is de zaak thans reeds in een verder gevorderd stadium getreden, wijl er niet enkel sprake is van studie, maar van resultaten van die studie, daar de heer van Breemen heden een bestemmingslijst van de Marine Copepoden van Nederland heeft aangeboden; dit is het 1e stuk, dat hij nog dit jaar door een 2e stuk, de Zoetwater-Copepoden omvattend, hoopt te doen volgen. Bovendien is dezer dagen bij het Bestuur een schrijven ingekomen van den heer Dekhuyzen, waarin hij mededeelt, dat op zijne aanvrage bij de Holl. Maatschappij der Wet. om subsidie voor de door hem ontworpen Zuiderzee-expeditie, de Secretaris van genoemde Maatschappij hem heeft verzekerd, dat deze bereid was die zaak te steunen door intermediair van de Ned. Dierk. Vereeniging uit de *f* 500, indertijd voor de Fauna van Nederland toegestaan. Aangezien nu de kosten der uitgave van het stuk van Heer van Breemen wel met *f* 250 zullen te bestrijden zijn en de tocht van den Heer Dekhuyzen ook ongetwijfeld zal bijdragen tot vermeerdering onzer kennis van de Fauna van Nederland, stelt het Bestuur u voor te besluiten het subsidie van *f* 500 voor beide doeleinden te verdeelen, vertrouwende dat de Holl. Maatschappij d. W. zich met deze wijze van handelen zal kunnen vereenigen. Nadat de Heer Dekhuyzen nog heeft gezegd, dat hij niet alleen zich volkomen met het gedane voorstel kan vereenigen, maar ook het Bestuur dank zegt voor de hem op die wijze verleende medewerking, wordt het voorstel bij acclamatie aangenomen. Daarna deelt de Voorz. nog mede, dat het Bestuur zich voorstelt het stuk van den Heer van Breemen en de later inkomende bijdragen voor de Fauna te publiceeren in het Tijdschrift der Vereeniging, onder het hoofd »Fauna van Nederland"; maar tevens zullen steeds een 250 à 300 overdrukken gemaakt en voor den den détail-verkoop gereserveerd worden. Hiervan zullen de verschillende stukken voor de leden tegen verminderde prijs worden beschikbaar gesteld.

De Penningmeester der Vereeniging brengt daarna de volgende Rekening en Verantwoording omtrent het door hem in 1904 gevoerde finantiëele beheer ter tafel:

Rekening en Verantwoording over het jaar 1904.

Ontvangsten.

1.	Batig saldo over 1903:	
	Reserve voor de uitgifte van het Tijdschrift	*f* 592.73
2.	Contributies van leden, 168 à *f* 6.—.	» 1008.—
3.	Contributies van begunstigers, 10 à *f* 10.—	» 100.—
4.	Bijdragen van particulieren voor het Zoölogisch Station .	» 85.—
5.	Rijkssubsidie	» 1500.—
6.	Huur der bovenwoning van het Zoölogisch Station. . .	» 212.50
7.	Huur der lokalen bij den adviseur in gebruik (1 Juli 1903—30 Juni 1904)	» 1000.—
8.	Verkoop Tijdschrift en andere uitgegeven werken . . .	» 3.—
9.	Terug ontvangen voor geleverd zoölogisch materiaal . .	» 187.51[5]
10.	Legaten en Schenkingen:	
	Rente van het legaat Albarda (belegd in *f* 2000.— Obl. 3% Nederlandsche Werkelijke Schuld)	» 60.—
		f 4748.74[5]

Uitgaven

1.	Rente en Aflossing:		
	A. der Leening van 1889	*f* 412.50	
	B. » » » 1895	» 400.—	
	C. Aflossing van het tweede $^1/_3$ van het voorschot	» 150.—	*f* 962.50
2.	Exploitatie van het Zoölogisch Station		» 2122.51[5]
3.	Bibliotheek.		» 215.41
4.	Onkosten		» 95.93
5.	Tijdschrift		» 53.05
6.	Voorschotten bestuursleden		» 97.54
7.	Drukwerk		» 131.45
8.	Toelage Directeur Zoölogisch Station		» 100.—
9.	Saldo (Reserve voor de uitgifte van het Tijdschrift). . .		» 970.35
			f 4748.74[5]

Deze Rekening en Verantwoording is door de Commissie, bestaande uit de HH. Everts en Veth, onderzocht en accoord bevonden, waarom de Voorzitter voorstelt de Penningmeester te dechargeeren en hem dank te zeggen voor het uitstekende beheer.

De Directeur van het Zoölogisch Station verkrijgt daarna het woord tot het uitbrengen van het Jaarverslag dezer Instelling.

Omtrent het Zoölogisch Station in 1904 valt het navolgende te berichten: Dank zij het voortdurende en zorgvuldige onderhoud der voorafgaande jaren, waren ook in het afgeloopen jaar geen byzonder groote herstellingen of voorzieningen noodig. De eenige grootere karwei, die verricht moest worden, bestond in het opnieuw voegen van een deel der buitenmuren van den in 1895 nieuw aangebouwden vleugel, waar ten gevolge van het doorslaan dezer muren eenige vertrekken vrij wat van vocht hadden te lijden. De hier bedoelde werkzaamheden werden in het najaar verricht, nadat de muren gedurende de buitengemeen drogen en warmen zomer van te voren door en door droog geworden waren.

In de bovenwoning werd de gasleiding nagezien en verbeterd, terwijl in het laboratorium de inventaris met eenige nieuwe stellen gordijnen en eenig meubilair kon worden aangevuld.

Het aquarium en de pompinrichting bleven zeer voldoen en vereischten geen bijzondere uitgaven. Alleen werd een der aquariumbakken opnieuw van een spiegelglazen voorwand voorzien.

Wat het personeel betreft zoo verdient vermelding, dat dr. J. Boeke ons in December verliet ten einde gevolg te geven aan een opdracht van den Minister van Kolonien, strekkende om een onderzoek in te stellen naar de toestanden op visscherij-gebied in onze West-Indische bezittingen. Ofschoon dr. Boeke niet in rechtstreeks verband tot het Station stond, zoo missen wij in hem toch een ijverig medewerker, die ook wanneer het gold, behulpzaam te zijn bij onderzoekingen, die buiten zijn eigenlijke provincie vielen, daartoe steeds bereid was en o. m. het verzamelen en conserveeren van embryologisch materiaal voor onderzoek geheel voor zijn rekening had genomen,

De assistent-direkteur, dr. P. J. van Breemen, nam zijn plaats bij het Rijksinstituut voor het Onderzoek der Zee in terwijl ons medelid G. J. de Groot, phil. drs. thans ook tijdelijk aan het Rijksinstituut verbonden en mede regelmatig in het Zoölogisch Station werkzaam is.

Bij meer dan één gelegenheid bleek ook in het afgeloopen jaar opnieuw van hoeveel voordeelen de aanwezigheid van het reeds meermalen genoemde instituut voor ons Station moet worden geacht.

Immers niet alleen stonden de in de Bibliotheek van het Rijksinstituut aanwezige boekwerken, waaronder vele, die in de boekerij onzer Vereeniging ontbreken, steeds ten dienste van de bezoekers, doch bij herhaling was het ook mogelijk dezen met op de onderzoekingstochten in de Noordzee verzameld zoölogisch en botanisch materiaal ter vergelijking of voor onderzoek van dienst te zijn, terwijl eindelijk de oceanograaf aan het Rijksinstituut, dr. W. E. Ringer steeds bereid werd gevonden, om bij kwesties van chemischen aard met raad en daad bij te staan.

Alle hier genoemden hebben evenals ik zelf in het afgeloopen jaar het allergrootste deel van onzen tijd besteed aan de werkzaamheden, die ons van Regeeringswege in het belang der visscherijen werden opgedragen. Over enkele uitkomsten dezer onderzoekingen is in de »Mededeelingen over Visscherij" en het »Jaarboek van het Rijksinstituut voor het Onderzoek der Zee" bericht.

Omtrent het overige personeel dient voorts vermeldt te worden, dat de »jongen" door een »jongere jongen" vervangen werd, die tot dusverre, evenals de nu reeds langer dan zestien jaren aan het Station verbonden oudste bediende, bij voortduring reden tot tevredenheid gaf.

De verzending van zoölogisch en botanisch materiaal had ook in het afgeloopen jaar wederom op groote schaal plaats en wel aan de hierna genoemde personen en instellingen:

Professor Hubrecht, Utrecht: 102 haaien, zeesterren, zeeëgels, Arenicola, Aphrodite, Alcyonium en drie buizen met divers plankton.
» Vosmaer, Leiden: 163 haaien, 5 roggen, 2 zeeëngels, Arenicola en een mandje groote krabben.
» van Wijhe, Groningen: embryonen van Raja en Acanthias.
» van Ankum, Groningen: 20 haaien, 2 Sepia's, Arenicola en zeesterren.
» Langelaan, Leiden: 22 haaien.

Professor Jelgersma, Leiden: 3 bruinvisschen.
De Heer Muskens, Amsterdam: Gammariden.
» » Hoogenraad, Rijswijk: 3 haaien, 1 Inktvisch en 4 buizen plankton.
» » Dekhuyzen, Utrecht: zeesterren, zeeëgels en krabben.
» » van Bemmelen, den Haag: diverse Hydrozoën, zeesterren en zeeëgels.
Professor Pekelharing, Utrecht: een Sepia.
Dr. Fenchel, Helgoland: Tubularien.
Zoologisches Institut, Tübingen: een groote Clupea alosa.
Hortus Botanicus, Amsterdam: een mand zeewier, een partij plankton.
De Heer Schouteden, Brussel: zeewater en -wieren.
Professor Moll, Groningen: vier buizen met plankton.
De Heer Lotsy, Leiden: een partij Codium,
terwijl eindelijk op verzoek van de Heeren v. d. Feen en Bernelot Moens voor het Gymnasium te Rotterdam resp. de H. B. S. te Maastricht een kleine kollektie geconserveerde zeedieren bijeen werd gebracht.

Het aantal laboranten, in het afgeloopen jaar in het Zoölogisch Station werkzaam, was wederom verblijdend groot en bedroeg zestien, waarvan zeven dames.

Reeds in den aanvang van April waagden de eerste bezoeksters zich, ondanks het ruwe weder, naar het Noorden en van af begin Juni vertoefden gedurende den ganschen zomer laboranten in het Station.

De volgende tabel geeft een overzicht van de dames en heeren, die in 1904 in het station gewerkt hebben met opgaaf van den tijd, gedurende welken zij in het Station vertoefden en het onderwerp, waarmede zij zich meer in het bijzonder hebben beziggehouden.

Naam.	Verblijf.	Onderwerp.
Mej. F. W. Andreae, Zuidhorn.	6 April—20 April	Anatomie en systematiek v. wieren.
Mej. A. Lens, Utrecht.	6 April—20 April	Idem.
Mej. Joh. Westerdijk, Amsterdam.	6 Juni—2 Juli	Anatomie en biologie van wieren.
Mej. C. P. Sluiter, Amsterdam	6 Juni—20 Juni	Idem.
J. M. Geerts, Amsterdam.	21 Juni—3 Juli	Systematiek van wieren.
G. J. de Groot, Rotterdam.	1 Juli—2 Aug.	Pelagische polychaeten-larven.
M. C. Valk, 's Gravenhage.	1 Juli—30 Juli	Algemeene marienefauna.
Mej. M. E. van der Veen, Leiden.	1 Juli—30 Juli	Anatomie v. diverse zeedieren.
J. F. Reitsma, Amsterdam.	14 Juli—30 Juli	Systematiek van wieren.
Mej. L. F. Harger, Amsterdam.	1 Aug.—20 Aug.	Wieren, Medusen, Polychaeten, Plankton.
Dr. F. van der Feen, Rotterdam.	1 Aug.—13 Aug.	Algemeene mariene fauna.
Mej. P. J. de Rooy, Amsterdam.	22 Aug.—31 Aug.	Anatomie en systematiek v. wieren.
C. J. Baart de la Faille, Utrecht.	23 Aug.—6 Sept.	Plankton.
A. J. van Posch, Amsterdam.	5 Sept.—30 Sept.	Coelenteraten.
L. F. de Beaufort, Amsterdam.	5 Sept.—30 Sept.	Polychaeten.

Dr. Dekhuyzen uit Utrecht, die in de laatste dagen van 1904 in het Station kwam vertoefde daar tot 5 Januari '05 en zette zijne osmotische onderzoekingen bij visschen voort.

Gelijk uit bovenstaand overzicht blijkt is het aantal laboranten, dat zich in 1904 met de studie der algenflora heeft beziggehouden bijzonder groot geweest en het behoeft dan ook nauwelijks te verwonderen, dat de lijst der inheemsche wieren wederom met een aantal soorten vermeerderd is, welke voor het meerendeel in de onmiddellijke nabijheid van het Zoölogisch Station gevonden werden.

Ter aanvulling van de te dier zake in vroegere verslagen gepubliceerde overzichten laat ik hier een opgave volgen van de in het afgeloopen jaar als nieuw vermelde wieren, welke opgave ik aan de mij dienaangaande verstrekte mededeelingen der dames Westerdijk en Harger en de heeren Geerts en Reitsma dank.

Enteromorpha Linza (L.) J. Ag.
Enteromorpha erecta (Lyngb.) J. Ag.
Chaetomorpha linum Kütz.

Ectocarpus arctus Kütz.
Ectocarpus granulosus Ag.

Isthmoplea sphaerophora Kjellm.
Laminaria phyllites (Lamour.).

Callithamnion polyspermum Ag.
Ceramium strictum Grev. et Harv.
Gracilaria confervoides Grev.
Polysiphonia fastigiata Grev.
Polysiphonia atrorubescens Grev.
Dumontia filiformis Grev.
Lithophyllum Lenormandi Rosan.

Voorts werd de fraaie Siphonee *Codium tomentosum* (Huds.) Stackh. in het voorjaar en later gedurende den geheelen zomer voor het eerst in grooten getale op steenen en aangespoeld op het strand aangetroffen, waardoor opnieuw de aandacht onzer algologen op de rijke flora der Heldersche zeewering gevestigd werd.

Met een enkel woord zij nog melding gemaakt van de bezoekers, niet-laboranten, die het Station verleden jaar binnen zijn muren zag.

Ik herinner op de eerste plaats aan de zomervergadering, die op 19 Juni een aantal uwer leden in de groote biologische werkkamer van het Rijksinstituut vereenigde.

Den dag te voren bezocht de Commissie van Toezicht over evengemeld Instituut het Station en ondernam een tocht met het onderzoekingsvaartuig »Wodan" waaraan ook door enkele bestuursleden en oud-bestuursleden van onze Vereeniging werd deelgenomen.

In November, den 18den, maakten Professor Weber en Mevrouw Weber—Van Bosse met een aantal leerlingen een excursie naar Huisduinen in verband met een daar gestranden walvisch, en bezochten later op dien dag ook nog het Station.

Van vreemdelingen, die in het afgeloopen jaar een korter of langer bezoek aan het Station brachten vermeld ik hier: Johan Hjort (Bergen), Martin Knudsen (Kopenhagen), Lewis Gough (Plymouth), Harry Kyle (Kopenhagen) allen verbonden aan het Internationale Onderzoek der Zee.

Omtrent de geldmiddelen kan ten slotte nog worden medegedeeld, dat de uitgaven in 1904 met *f* 2122.51^5 konden worden gedekt.

Deze post komt in haar geheel voor op de Rekening en Verantwoording van den Penningmeester der Vereeniging, die reeds onderwerp van uwe besprekingen heeft uitgemaakt. Om te kunnen beoordeelen welk gebruik van het genoemde bedrag is gemaakt, laat ik hier een overzicht volgen van de voor de Exploitatie van het Station gedurende 1904 gedane uitgaven:

A.	Onderhoud gebouw enz.	*f* 227.32
B.	» aquarium.	» 62.50
C.	» ameublement	» 41.61⁵
D.	» verderen inventaris	» 150.27⁵
E.	Aankoop materiaal	» 75.86
F.	Alkohol en chemicaliën	» 120.50
G.	Exploitatie in engeren zin.	» 514.98⁵
H.	Schrijfbehoeften enz.	» 73.37⁵
I.	Dienstpersoneel	» 760.75
K.	Grondbelasting, assurantie enz.	» 95.33⁵
		f 2122.51⁵

Ook deze Rekening en Verantwoording is door de Commissie, bestaande uit de HH. Everts en van Oort (bij afwezigheid van de Heer Veth) onderzocht en accoord bevonden; mitsdien stelt de Voorzitter aan de Vergadering voor haar goed te keuren en den Heer Redeke voor zijn gevoerde beheer dank te zeggen.

Ten slotte belastte bovengenoemde Commissie zich ook nog met een onderzoek van het Congres-fonds, dat, zooals hieronder blijkt, door de bijdragen aan verschillende leden voor het bijwonen van het Int. Zoöl. Congres te Bern thans is uitgeput.

Rekening en Verantwoording van het Congres-fonds over 1904.

Ontvangsten.

1 Januari.	Saldo over 1903.	*f* 1.46⁵
3 Maart.	9 Coupons à *f* 1.48⁵	» 13.36⁵
1 Sept.	9 » » » 1.48⁵	» 13.36⁵
15 »	Verkoop *f* 900.— 3% N. W. S. (het geheele kapitaal)	» 850.98⁵
		f 879.18

Uitgaven.

10 October.	Vergoeding	reiskosten	naar	Bern	Kempe	*f*	64.07
» »	»	»	»	»	Hoek	»	108.18
» »	»	»	»	»	Landenberg	»	61.27
» »	»	»	»	»	Lens	»	61.27
» »	»	»	»	»	Nierstrasz	»	61.27
» »	»	»	»	»	de Beaufort	»	64.07
» »	»	»	»	»	Jentiuk	»	64.07
» »	»	»	»	»	Popta	»	64.07
» »	»	»	»	»	van Kampen	»	64.07
» »	»	»	»	»	Vosmaer	»	64.07
» »	»	»	»	»	van Wijhe	»	66.42
» »	»	»	»	»	Bolsius	»	64.07
» »	»	»	»	»	Andreae	»	66.42
					Transporteere.	*f*	873.32

		Per Transport .	f 873.32
10 October.		Diverse correspondentie	» 0.16
»	»	Porto der geldverzendingen	» 4.25
»	»	13 plakzegels.	» 0.65
»	»	11 brieven binnenland, porto	» 0.55
»	»	2 » buitenland, porto	» 0.25
			f 879.18

De Penningmeester dient daarna de volgende ontwerp-begrooting in voor het Vereenigingsjaar 1906:

Ontvangsten

1.	Saldo over 1905, zijnde reserve voor de uitgave van het Tijdschrift	Memorie
2.	Contributies van leden, 165 à f 6.—	f 990.—
3.	Contributies van begunstigers, 10 à f 10.—	» 100.—
4.	Bijdragen van particulieren voor het Zoölogisch Station	» 85.—
5.	Rijkssubsidie	» 1500.—
6.	Huur der bovenwoning van het Zoölogisch Station .	» 200.—
7.	Huur der lokalen bij den adviseur in gebruik (1 Juli 1905—30 Juni 1906)	» 1000.—
8.	Verkoop Tijdschrift en andere uitgegeven werken . .	» —.—
9.	Terug te ontvangen voor geleverd zoölogisch materiaal	» 150.—
10.	Legaten en Schenkingen:	
	Rente van het legaat Albarda	» 60.—
		f 4085.—

Uitgaven

1.	Rente en Aflossing:		
	A. der Leening van 1889	f 400.—	
	B. » » „ 1895	» 387.50	f 787.50
2.	Exploitatie van het Zoölogisch Station:		
	A. Gebouw, terrein	f 300.—	
	B. Aquarium	» 37.50	
	C. Ameublement	» 50.—	
	D. Overige inventaris	» 75.—	
	E. Alcohol, chemicaliën	» 75.—	
	F. Zoölogisch materiaal	» 150.—	
	G. Exploitatie in engeren zin	» 500.—	
	H. Schrijfbehoeften enz.	» 50.—	
	I. Dienstpersoneel	» 760.—	
	K. Grondlasten, Erfpacht, Ongevallenverz. .	» 100.—	» 2097.50
3.	Bibliotheek.		» 500.—
4.	Onkosten (vergaderingen, assurantiën, abonnement Centraalbureau enz.		» 100.—
5.	Tijdschrift		» 250.—
6.	Voorschotten Bestuursleden		» 125.—
7.	Drukwerk		» 75.—
8.	Toelage directeur Zoölogisch Station		» 100.—
9.	Onvoorziene uitgaven		» 50.—
			f 4085.—

Naar aanleiding hiervan deelt de Voorzitter mede, dat het contract indertijd met de Ned. Regeering aangegaan betreffende de huur van lokalen in het Zoölog. Station,met 1 Oct. komt te eindigen; aangezien van mogelijke hierin aan te brengen wijzigingen drie maanden van te voren moet te worden kennis gegeven, stelt hij voor het Bestuur te machtigen dit contract te vernieuwen. Mocht het evenwel noodzakelijk blijken daarin wijzigingen aan te brengen, dan zullen de leden vóór 1 Juli tot een buitengewone Huish. Vergadering worden opgeroepen.

Bij de daarop aan de orde zijnde uitloting van een aandeel in de geldleening van 1889, ten behoeve van den bouw van het Zoölogisch Station aangegaan wordt n°. 20 (staande op naam van den Heer J. C. C. Loman te Amsterdam) uitgeloot; van de aandeelen in de geldleening 1894, gesloten voor de vergrooting van het Zoölogisch Station n°. 27 (op naam van den Heer P. de Koning te Bildt).

Daarna heeft de verkiezing plaats van twee nieuwe leden in de Commissie van Redactie van het Tijdschrift, daar de Hr. Loman aan de beurt van aftreden is en de Hr. Van Bemmelen, uit hoofde van drukke bezigheden, heeft bedankt; de Hr. Loman wordt herkozen en voor de tweede vacature wordt gekozen de Heer Versluys. Voorts worden tot leden der Commissie, belast met het nazien der Rekening en Verantwoording van den Penningmeester der Vereeniging en van den Directeur van het Zoölogisch Station, gekozen de HH. Hunger en Nierstrasz, die beide ter vergadering aanwezig, zich bereid verklaren deze taak op zich te nemen.

Door de gedelegeerden naar de Vergadering van 22 April, uitgeschreven door het Hoofdbestuur der Ned. Natuurhist. Vereeniging, tot het stichten van een lichaam voor de bescherming van Natuurmonumenten, wordt verslag uitgebracht; wijl daaruit blijkt, dat een geheel nieuwe Vereeniging zal worden gesticht, waarvan de Statuten zullen worden vastgesteld in een Vergadering, waartoe alle belangstellenden in deze zaak worden opgeroepen, stelt de Voorzitter voor beide afgevaardigden onder dankzegging te dechargeeren.

Door de Vergadering wordt ten slotte machtiging verleend aan den Secretaris der Commissie van Redactie van het Tijdschrift, ten einde steeds een volledige oplaag van het Tijdschrift der Vereeniging tot zijn beschikking te hebben, de nog ontbrekende deelen van dit orgaan te verstrekken.

Overgaande tot de wetenschappelijke mededeelingen, wordt allereerst het woord verleend aan de Heer **Jentink**; deze spreekt over de varkens van den Maleischen Archipel en laat fotografiën rondgaan over de interessante op Sumatra ontdekte *Sus oi*, waarvan thans in de Diergaarde te Rotterdam een paar levende exemplaren voorhanden zijn. Ook onder het hem door Prof. Weber ter beschikking gestelde materiaal trof hij een nieuw varken van Flores aan, dat hij voorstelt *Sus floresianus* te noemen.

Daarna brengt de Heer **Hubrecht** twee langsnavelige *Echida*'s ter tafel van Nieuw-Guinea; daar het eene exemplaar niet onbelangrijk afwijkt in kleur, beharing en stekels van *Proechidna Bruynii*, spreekt hij het vermoeden uit, dat wij hier een nieuwe soort voor ons hebben.

De Heer **Loman** herinnert, dat hij tot kort geleden getwijfeld heeft

aan het voorkomen van *Pycnogoniden met* 10 *pooten.* Thans zijn evenwel reeds twee vormen daarvan bekend, uit verschillende streken der Antarctische Zee: *Decolopoda australis* Eights, en *Pentanymphon antarcticum* Hodgson, waarvan de afbeelding vertoond wordt. Vermelding verdient, dat beide dieren zoozeer op andere achtpootige vormen gelijken, dat, behalve het vijfde pootpaar, eigenlijk geen verschillen van beteekekenis konden gevonden worden.

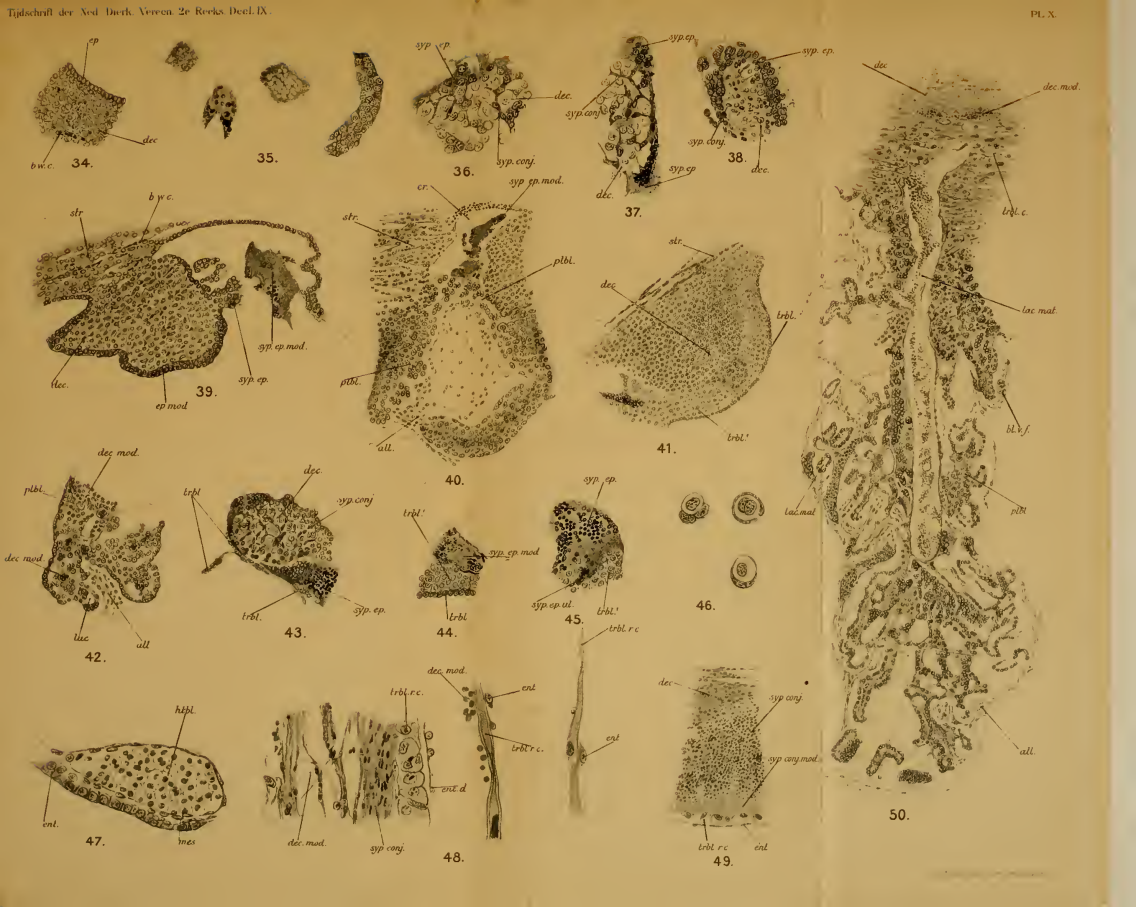
De Heer **Horst** vertoont een sierlijk geteekende *Nereis*-soort, door den Heer J. W. van Nouhuys verzameld in zoetwater op Taliaboe, op twee uren afstand van de riviermond, die bovendien nog door een grindbank is afgesloten. Voor zoover hem bekend, is dit het eerste voorbeeld van een vertegenwoordiger van dit geslacht in den Maleischen Archipel in zoetwater aangetroffen; de dieren behooren tot het ondergeslacht *Neanthes* Kbg. en zijn in geslachtsrijpen toestand.

Vóór het sluiten der Vergadering doet de Heer Dekhuyzen nog een beroep op de medewerking van de leden, voor de eventueele bewerking van het materiaal, dat op den dezen zomer ontworpen Zuiderzee-tocht zal worden verzameld.

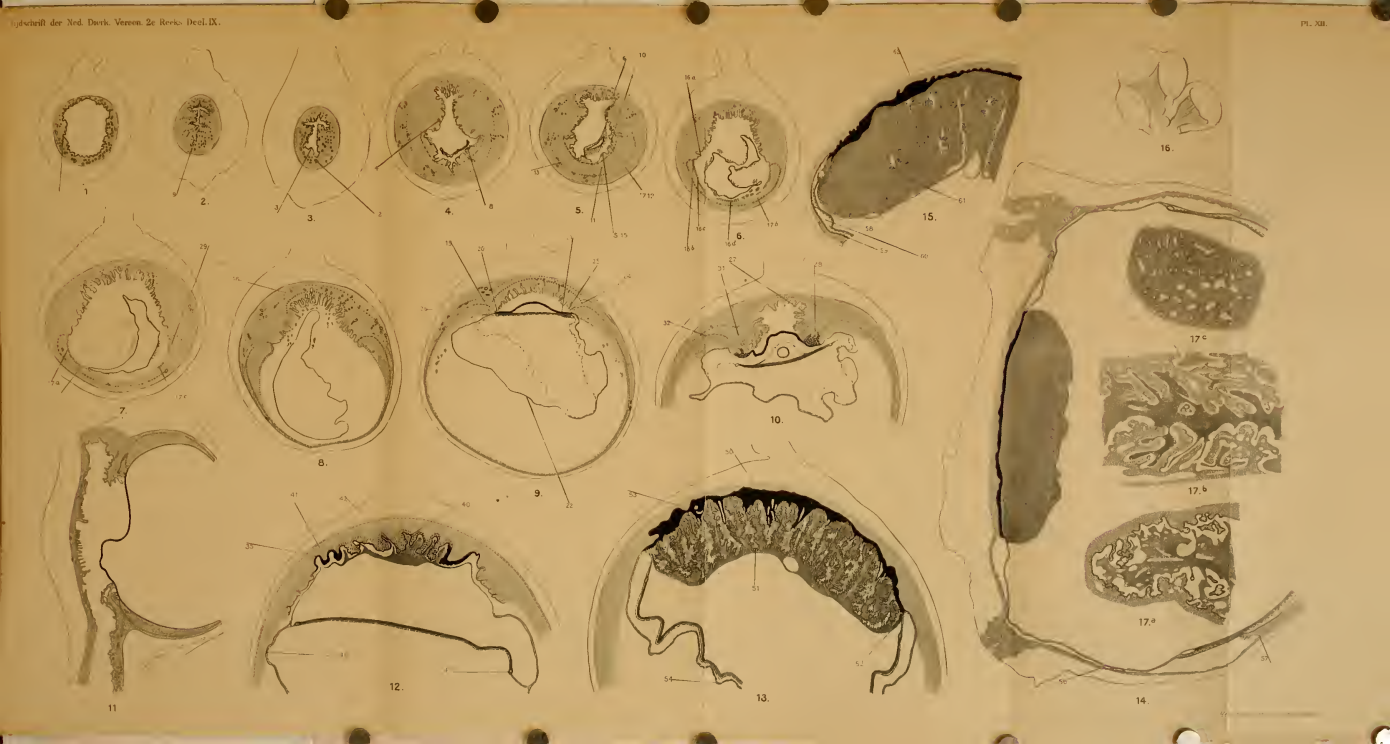
---

l. str.
d. str
ep
z
bl. v.
1.
l.
ep
2.
ep.
l.
3.
m.
str
gl.
str. mod.
ep.
str. mod.
4.
r.c.
ep
gem. m
str. mod
5.
ep
str.
str. mod.
h
6.
c. z
ing. c.
r.c.
7.
r.c.
kbl.
r.k
ep. mod.
br.
r.c.l.
str. mod
r.k. gr.
8.
bl. v.
str.
ep.
d. str
gl.
l. str
m.
bl. v.
9.
10.
h'
h''
11.
c. z.
str. c. mod.
ing. c.
r.c.
str. c.
str. c. mod.
12.
c r. z.
c.c.
ps. h. z.
ep.
13.
ep.
syp.
15.
str.
r.c.
kbl + r.c
c
14.

16.
17.
18.
19.
20.
21.
22.
23.
24.
25.
26.
27.
28.
29.
30.
31.
32.
33.
gl
ep
str
ep mod.
pi h. z
m
str
bl. v.
dec
diff. gr
ep mod
gem. z.
dec. mod.
ep mod.
ep
syp ep
syp ep mod.
syp. ep.
syp. ep. ul.
sy. ep
sy. ep. ul.
trbl
med. w.
trbl.
verd. trbl.
ent
mes
sin. l
verd. trbl
ent
sp. pl.
mes.
sin. l.
vac
r. c. z
ent, d.
mtr.
verb. st.
eik. h.
str. med.
bl. v
ep.
trbl. r. c.
l
ep
plbl
mat. mod.
vac
cybl
trbl.
syp. ep.
syp ep mod.
ep pap vr.
ep pap. vr.
gl.
ep.
str
syp. ep
bl. v.
trbl.
m
diff. gr.
ent.
plbl.
dec.
gem. z
dec. mod.
dec. mod.
ep. mod.
dec
dec. mod.
syp. ep
ep.
trbl
syp ep
syp.
b. w. mod
str.
syp. ep.
plbl.


ep
dec
b.w.c.
34.
35.
syp. ep.
dec.
syp. conj.
36.
syp. ep.
syp. conj.
syp. ep.
dec.
37.
syp. ep.
syp. conj.
dec.
38.
dec
dec. mod.
trbl. c.
lac. mat.
bl. v. f.
lac. mat.
pltbl.
all.
50.
b.w.c.
str.
syp. ep. mod.
syp. ep.
dec.
ep. mod.
39.
cr.
syp. ep. mod.
str.
pltbl.
pltbl.
all.
40.
str.
dec.
trbl.
trbl.'
41.
dec. mod.
pltbl.
dec. mod.
lac.
all.
42.
dec.
trbl.
syp. conj.
trbl.
syp. ep.
43.
trbl.'
syp. ep. mod.
trbl.
44.
syp. ep.
syp. ep. ul.
trbl.'
45.
46.
trbl. r. c.
ent.
dec. mod.
ent.
trbl. r. c.
ent. d.
dec. mod.
syp. conj.
48.
dec.
syp. conj.
syp. conj. mod.
trbl. r. c.
ent.
49.
htbl.
ent.
mes.
47.

trbl. c. gr.
syp trbl.
lac. mat
trbl. c.
bl. v. f.
all.
plbl.
all
trbl. c. gr.
51.
trbl. c. gr.
mes
ent.
c.
sin t
52.
subm. str
dec
dec
dec. mod.
trbl. c.
dec. mod
cut.
trbl. r. c.
trbl. r. c. mod
53.
r. c. ul.
dec
nucl.
r. c. z.
r. c. z.
r. c. z.
vac.
r. c. z.
54.
gl. ep. mod
gl. ep
trbl. r. c.
trbl. r. c.
gl. ep.
dec
55.
trbl. r. c
subm. str
dec
m
ent. d.
cut
58.
mes.
ent. pr.
syp conj. mod
c.
ep.
subm. str.
dec
trbl. r. c.
ent. d.
57.
ep.
b. w. mod
op. cr
cr
cp.
cr
c
56.
ent. d.
ent. pr. pap
ent. pr.
trbl. r. c
mes.
c
ent. c. vr.
60.
dec
vac
incl.
59.
fibr.
bl. v. f.
lac. mat.
all.
plbl.
61.
trbl. r. c
bl. v. mat.
trbl. r. c.
incl.
dec. mod
trbl. c. gr
62.


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11
12.
13.
14.
15.
16.
17.a
17.b
17.c

TIJDSCHRIFT

DER

NEDERLANDSCHE DIERKUNDIGE VEREENIGING

ONDER REDACTIE VAN

Prof. MAX WEBER
als Voorzitter der Vereeniging,

Prof. C. PH. SLUITER, Dr. J. F. VAN BEMMELEN
EN Dr. J. C. C. LOMAN.

2de SERIE

DEEL IX — AFLEVERING 1 en 2

BOEKHANDEL EN DRUKKERIJ
VOORHEEN
E. J. BRILL
LEIDEN — Mei 1905

INHOUD

Bladz.

Dr. E. D. VAN OORT, Beitrag zur Osteologie des Vogelschwanzes (met Pl. I—V 1

P. J. VAN BREEMEN, Plankton van Noord- en Zuiderzee (met Pl. VI—VII, en vele figuren in den tekst) 145

Dr. C. PH. SLUITER, Zwei merkwürdige Ascidien von der Siboga-Expedition (mit 2 Figuren) 325

Verslag van de wetenschappelijke vergadering van 29 October 1904 . . III

Verslag van de wetenschappelijke vergadering van 26 November 1904. V

Verslag van de wetenschappelijke vergadering van 28 Januari 1905 . . XIV

Verslag van de wetenschappelijke vergadering van 25 Maart 1905 . . XXI

☛ De Schrijvers ontvangen 40 overdrukken van hun opstellen. Wie er meer verlangt, wende zich intijds tot den Secretaris der Redactie-Commissie, DR. J. C. C. LOMAN te Amsterdam.

Aan hem zende men ook de opstellen, wier opname in het Tijdschrift gewenscht wordt.

De Boekhandel en Drukkerij voorheen E. J. BRILL, te Leiden, heeft uitgegeven:

Siboga-Expeditie. — Résultats des explorations zoologiques, botaniques, océanographiques et géologiques entreprises aux Indes Néerlandaises Orientales en 1899—1900, à bord du Siboga sous le commandement de G. F. Tydeman publiés par Max Weber, Chef de l'expédition.

Déjà paru:

	Prijs Bij inteek.	Prijs Afzond.
1e Livr. (Monogr. XLIV) C. Ph. Sluiter, Die Holothurien der Siboga-Expedition. Mit 10 Taf.	*f* 6.—	*f* 7.50
2e Livr. (Monogr. LX) E. S. Barton, The genus Halimeda. With 4 plates.	„ 1.80	„ 2.40
3e Livr. (Monogr. I) Max Weber, Introduction et description de l'expedition. Avec liste des stations et 2 cartes.	„ 6.75	„ 9.—
4e Livr. (Monogr. II) G. F. Tydeman, Description of the ship and appliances used for scientific exploration. With 3 plates and illustrations	„ 2.—	„ 2.50
5e Livr. (Monogr. XLVII) H. F. Nierstrasz, The Solenogastres of the Siboga-Expedition. With 6 Plates	„ 3.90	„ 4.90
6e Livr. (Monogr. XIII) J. Versluys, Die Gorgoniden der Siboga-Expedition. I. Die Chrysogorgiidae. Mit 170 Figuren im Text.	„ 3.—	„ 3.75
7e Livr. (Monogr. XVI*a*) A. Alcock, Report on the Deep-Sea Madreporaria of the Siboga-Expedition. With five plates.	„ 4 60	„ 5.75
8e Livr. (Monogr. XXV) C. Ph. Sluiter, Die Sipunculiden und Echiuriden der Siboga-Expedition. Mit vier Tafeln und drei Figuren im Text	„ 3.—	„ 3.75
9e Livr. (Monogr. VI*a*) G. C. J. Vosmaer and J. H. Vernhout, The Porifera of the Siboga-Expedition. I. The genus Placospongia With 5 Plates.	„ 2.40	„ 3.—s
10e Livr. (Monogr. XI) Otto Maas, Die Scyphomedusen der Siboga-Expedition. Mit XII Tafeln	„ 7.50	„ 9.50
11e Livr. (Monogr. XII) Fanny Moser, Die Ctenophoren der Siboga-Expedition. Mit 4 Tafeln	„ 2.80	„ 3.50
12e Livr. (Monogr. XXXIV) P. Mayer, Die Caprellidae der Siboga-Expedition. Mit 10 Tafeln	„ 7.80	„ 9.75
13e Livr. (Monogr. III) G. F. Tydeman, Hydrographic results of the Siboga-Expedition. With 24 charts and plans and 3 charts of depths	„ 9.—	„ 11.25
14e Livr. (Monogr. XLIII) J. C. H. de Meijere, Die Echinoidea der Siboga-Expedition. Mit 23 Tafeln	„ 15.—	„ 18.75
15e Livr. (Monogr. XLV*a*) René Koehler, Ophiures de l'Expédition du Siboga. 1e Partie. Ophiures de Mer profonde. Avec 36 Planches	„ 16.50	„ 20.50
16e Livr. (Monogr. LII) J. J. Tesch, The Thecosomata and Gymnosomata of the Siboga-Expedition. With six plates	„ 3.75	„ 4.70
17e Livr. (Monogr. LVI*a*) C. Ph. Sluiter, Die Tunicaten der Siboga-Expedition. I. Abteilung. Die socialen und holosomen Ascidien. Mit 15 Tafeln	„ 6.75	„ 9.—
18e Livr. (Monogr. LXI) A. Weber—van Bosse and M. Foslie. The Corallinaceae of the Siboga-Expedition. With XVI plates and 34 textfigures	„ 12.50	„ 15.50
19e Livr. Monogr. VIII) Sydney J. Hickson and Helen M. England. The Stylasterina of the Siboga-Expedition. With three plates	„ 1.50	„ 1.90
20e Livr. (Monogr. XLVIII) H. F. Nierstrasz. Die Chitonen der Siboga-Expedition. Mit 8 Tafeln	„ 5.—	„ 6.25
21e Livr. (Monogr. XLV*b*) René Koehler. Ophiures de l'Expédition du Siboga. 2e partie Ophiures Littorales. Avec 18 Planches	„ 10.25	„ 12.75

De Boekhandel en Drukkerij voorheen E. J. BRILL, te Leiden, heeft uitgegeven:

Tijdschrift der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging. Dl. I—VI. 2de Serie. Dl. I—VIII. 8°. 1875–1904.

——— Supplementdeel I. Verslag omtrent onderzoekingen op de oester en de oestercultuur betrekking hebbende. Leiden. 1883–84.

——— Supplementdeel II. Rapport over ankerkuil- en staalboomen-visscherij. Leiden. 1888.

Deel I—III . . . . . per deel **f 4.—**
» IV—VI, Supplementdeel I en II . » » **- 6.—**
2e Serie. Deel I—VIII . . . . . » » **- 6.—**

N. B. Het geheele Tijdschrift, voor zooverre thans verschenen, wordt op franco aanvrage door E. J. BRILL geleverd voor *f* 66.50 De leden der Vereeniging wenden zich tot den Penningmeester, Dr. J. Th. Oudemans, te Amsterdam.

Ergebnisse, Zoologische, einer Reise in Niederländisch Ost-Indien, herausg. von Max Weber. 1890—97. Bnd. I—IV 1e. *f* 84.—
(Mit 3 col. Karten, 89 Tafeln u. zahllose Textfiguren).

Graaf, H. W. de, Sur la construction des organes génitaux des phalangiens. Texte holl.-français. Essai couronné de la médaille d'or par la Faculté des Sciences de l'Université de Leide. 4°. *f* 30.—

Man, J. G. de, Die frei in der reinen Erde und im süssen Wasser lebenden Nematoden der niederländischen Fauna. Eine systematisch-faunistische Monographie. 4°. . . . . *f* 24.—

Piaget, M. E., Les Pédiculines. Essai monographique. 2 vol. Text, et planches. gr. 4°. *f* 60.—. Supplément. gr. 4°. . . *f* 18.—

Snellen, P. C. T., De vlinders van Nederland. Microlepidopterae systematisch beschreven. 2 dln. gr. 8°. . . . . *f* 15.—

BOEKDRUKKERIJ voorheen E. J. BRILL — LEIDEN.

TIJDSCHRIFT

DER

NEDERLANDSCHE DIERKUNDIGE VEREENIGING

ONDER REDACTIE VAN

Prof. MAX WEBER,

als Voorzitter der Vereeniging,

Prof. C. PH. SLUITER, Dr. J. C. C. LOMAN EN Dr. J. VERSLUYS Jzn.

2de SERIE

DEEL IX — AFLEVERING 3 en 4

BOEKHANDEL EN DRUKKERIJ
VOORHEEN
E. J. BRILL
LEIDEN — Aug. 1905

INHOUD

Bladz.

Dr. F. Muller, De wederzijdsche verhouding tusschen ei en uterus bij de knaagdieren, meer in het bijzonder bij Sciurus vulgaris met Pl. VIII—XII *) 329

Dr. J. G. De Man, Diagnoses of new species of macrurous decapod Crustacea from the »Siboga-Expedition" . . . . . 5[illegible]7

Verslag van de wetenschappelijke vergadering van 4 Juni 1905 . . . XXV

*) De platen hier aangegeven als VIII—XII hebben abusievelijk de Nommers I—V.

☞ De Schrijvers ontvangen 40 overdrukken van hun opstellen. Wie er meer verlangt, wende zich intijds tot den Secretaris der Redactie-Commissie, Dr. J. C. C. LOMAN te Amsterdam.

Aan hem zende men ook de opstellen, wier opname in het Tijdschrift gewenscht wordt.

De Boekhandel en Drukkerij voorheen E. J. BRILL, te Leiden, heeft uitgegeven:

Siboga-Expeditie. — Résultats des explorations zoologiques, botaniques, océanographiques et géologiques entreprises aux Indes Néerlandaises Orientales en 1899—1900, à bord du Siboga sous le commandement de G. F. Tydeman publiés par Max Weber, Chef de l'expédition.

Déjà paru:	Prijs Bij inteek.	Prijs Afzond.
1e Livr. (Monogr. XLIV) C. Ph. Sluiter, Die Holothurien der Siboga-Expedition. Mit 10 Taf.	*f* 6.—	*f* 7.50
2e Livr. (Monogr. LX) E. S. Barton, The genus Halimeda. With 4 plates.	„ 1.80	„ 2.40
3e Livr. (Monogr. I) Max Weber, Introduction et description de l'expedition. Avec liste des stations et 2 cartes.	„ 6.75	„ 9.—
4e Livr. (Monogr. II) G. F. Tydeman, Description of the ship and appliances used for scientific exploration. With 3 plates and illustrations	„ 2.—	„ 2.50
5e Livr. (Monogr. XLVII) H. F. Nierstrasz, The Solenogastres of the Siboga-Expedition. With 6 Plates	„ 3.90	„ 4.90
6e Livr. (Monogr. XIII) J. Versluys, Die Gorgoniden der Siboga-Expedition. I. Die Chrysogorgiidae. Mit 170 Figuren im Text.	„ 3.—	„ 3.75
7e Livr. (Monogr. XVI*a*) A. Alcock, Report on the Deep-Sea Madreporaria of the Siboga-Expedition. With five plates	„ 4.60	„ 5.75
8e Livr. (Monogr. XXV) C. Ph. Sluiter, Die Sipunculiden und Echiuriden der Siboga-Expedition. Mit vier Tafeln und drei Figuren im Text	„ 3.—	„ 3.75
9e Livr. (Monogr. VI*a*) G. C. J. Vosmaer and J. H. Vernhout, The Porifera of the Siboga-Expedition. I. The genus Placospongia With 5 Plates.	„ 2.40	„ 3.—
10e Livr. (Monogr. XI) Otto Maas, Die Scyphomedusen der Siboga-Expedition. Mit XII Tafeln	„ 7.50	„ 9.50
11e Livr. (Monogr. XII) Fanny Moser, Die Ctenophoren der Siboga-Expedition. Mit 4 Tafeln	„ 2.80	„ 3.50
12e Livr. (Monogr. XXXIV) P. Mayer, Die Caprellidae der Siboga-Expedition. Mit 10 Tafeln	„ 7.80	„ 9.75
13e Livr. (Monogr. III) G. F. Tydeman, Hydrographic results of the Siboga-Expedition. With 24 charts and plans and 3 charts of depths	„ 9.—	„ 11.25
14e Livr. (Monogr. XLIII) J. C. H. de Meijere, Die Echinoidea der Siboga-Expedition. Mit 23 Tafeln	„ 15.—	„ 18.75
15e Livr. (Monogr. XLV*a*) René Koehler, Ophiures de l'Expédition du Siboga. 1e Partie. Ophiures de Mer profonde. Avec 36 Planches	„ 16.50	„ 20.50
16e Livr. (Monogr. LII) J. J. Tesch, The Thecosomata and Gymnosomata of the Siboga-Expedition. With six plates	„ 3.75	„ 4.70
17e Livr. (Monogr. LVI*a*) C. Ph. Sluiter, Die Tunicaten der Siboga-Expedition. I. Abteilung. Die socialen und holosomen Ascidien. Mit 15 Tafeln	„ 6.75	„ 9.—
18e Livr. (Monogr. LXI) A. Weber—van Bosse and M. Foslie. The Corallinaceae of the Siboga-Expedition. With XVI plates and 34 textfigures	„ 12.50	„ 15.50
19e Livr. Monogr. VIII) Sydney J. Hickson and Helen M. England. The Stylasterina of the Siboga-Expedition. With three plates	„ 1.50	„ 1.90
20e Livr. (Monogr. XLVIII) H. F. Nierstrasz. Die Chitonen der Siboga-Expedition. Mit 8 Tafeln	„ 5.—	„ 6.25
21e Livr. (Monogr. XLV*b*) René Koehler. Ophiures de l'Expédition du Siboga. 2e partie Ophiures Littorales. Avec 18 Planches	„ 10.25	„ 12.75
22e Livr. (Monogr. XXVI*bis*) Sidney F. Harmer. The Pterobranchia of the Siboga-Expedition, with an account of other species. With 14 plates and 2 text-figures	„ 6.75	„ 9.—

De Boekhandel en Drukkerij voorheen E. J. BRILL, te Leiden, heeft uitgegeven:

Tijdschrift der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging. Dl. I—VI. 2de Serie. Dl. I—VIII. 8°. 1875–1904.

——— Supplementdeel I. Verslag omtrent onderzoekingen op de oester en de oestercultuur betrekking hebbende. Leiden. 1883–84.

——— Supplementdeel II. Rapport over ankerkuil- en staalboomen-visscherij. Leiden. 1888.

Deel I—III . . . . . per deel **f 4.—**
» IV—VI, Supplementdeel I en II . » » **- 6.—**
2e Serie. Deel I—IX. . . . . » » **- 6.—**

N. B. Het geheele Tijdschrift, voor zooverre thans verschenen, wordt op franco aanvrage door E. J. BRILL geleverd voor *f* 66.50 De leden der Vereeniging wenden zich tot den Penningmeester, Dr. J. Th. Oudemans, te Amsterdam.

Ergebnisse, Zoologische, einer Reise in Niederländisch Ost-Indien, herausg von Max Weber. 1890–97. Bnd. I—IV 1e. *f* 84.—
(Mit 3 col. Karten, 89 Tafeln u. zahlreichen Textfiguren).

Graaf, H. W. de, Sur la construction des organes génitaux des phalangiens. Texte holl.-français. Essai couronné de la médaille d'or par la Faculté des Sciences de l'Université de Leide. 4°. *f* 30.—

Man, J. G. de, Die frei in der reinen Erde und im süssen Wasser lebenden Nematoden der niederländischen Fauna. Eine systematisch-faunistische Monographie. 4°. . . . . *f* 24.—

Piaget, M. E., Les Pédiculines. Essai monographique. 2 vol. Text, et planches. gr. 4°. *f* 60 —. Supplément. gr. 4°. . . *f* 18.—

Snellen, P. C. T., De vlinders van Nederland. Microlepidopterae systematisch beschreven. 2 dln. gr. 8°. . . . . *f* 15.—

BOEKDRUKKERIJ voorheen E. J. BRILL — LEIDEN.

5 WHSE 04819